

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1929

N° 8

THÈSE

POUR LE

Doctorat Vétérinaire

(Diplôme d'État)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1929

PAR

Marcel DUBOIS

Né le 6 octobre 1893, à Brain-sur-Longuenée (Maine-et-Loire).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DES PHALANGES

CHEZ LE CHEVAL ET A LEUR TRAITEMENT

Président : M. HARTMANN, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

Assesseurs { M. COQUOT
 { M. ROBIN

{ Professeurs à l'Ecole Nationale
 Vétérinaire d'Alfort

PARIS

Editions de la Revue " NOS ANIMAUX "

Journal des Vétérinaires Praticiens

8, Rue des Saints-Pères, 8

1929

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT VÉTÉRINAIRE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Année 1929

N° 8

THÈSE

POUR LE

Doctorat Vétérinaire

(Diplôme d'État)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1929

PAR

Marcel DUBOIS

Né le 6 octobre 1893, à Brain-sur-Longuenée (Maine-et-Loire).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES DES PHALANGES

CHEZ LE CHEVAL ET A LEUR TRAITEMENT

President : M. HARTMANN, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

Assesseurs { M. COQUOT
 { M. ROBIN

{ Professeurs à l'École Nationale
Vétérinaire d'Alfort

PARIS

Editions de la Revue " NOS ANIMAUX "

Journal des Vétérinaires Praticiens

8, Rue des Saints-Pères, 8

1929

Personnel enseignant de l'École Vétérinaire d'Alfort

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE.

Directeur : M. E. NICOLAS.

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, R. RAILLIET, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM..
Anatomie descriptive des animaux domestiques .	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale	MAIGNON.
Physique et chimie médicales, toxicologie, pharmacie	NICOLAS
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique; zoologie	HENRY
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers; clinique; séméiologie et propédeutique, jurisprudence	ROBIN
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique; médecine opératoire, obstétrique	MOUSSU
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique .	PANISSET
Histologie et embryologie, anatomie pathologique, autopsies	PETIT.
Zootecnie et économie rurale	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène; matière médicale	{ DECHAMBRE ET HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale	VERGE.

AGRÉGÉS

MM. LESBOUYRIES - VERGE.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. DELMER.

MM. MONVOISIN.

LESBOUYRIES.

MOUSSU (R.)

M. VERGE.



La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MA FEMME

A MES ENFANTS

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A Monsieur le Professeur HARTMANN

*Respectueux remerciements pour
le grand honneur qu'il nous a fait
en acceptant la présidence de cette
thèse.*

A Messieurs les Professeurs LERICHE et POLICARD.

Hommage de profonde reconnaissance

A TOUS MES MAITRES DE L'ECOLE NATIONALE
VETERINAIRE D'ALFORT.

A Monsieur le Professeur COQUOT

A Monsieur le Professeur ROBIN

Hommage de gratitude

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder cette étude, nous ne manquerons pas à l'agréable devoir de rendre hommage à tous nos maîtres de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort qui nous ont fait bénéficier de leur bienveillant enseignement et de leur expérience.

Nos remerciements iront tout spécialement à MM. les Professeurs Railliet, Bourdelle et Dechambre, qui pendant nos années d'école nous ont admis dans leurs laboratoires, faveur qui nous a permis de retirer encore plus de profit de nos études.

Nous exprimerons toute notre reconnaissance à M. le Professeur Policard, de la Faculté de Médecine de Lyon, qui, malgré ses nombreux travaux, a bien voulu nous faire l'honneur de nous documenter sur les nouvelles théories osseuses.

Nous honorerons particulièrement la mémoire du vétérinaire major Letard qui, dès le début de la guerre, alors que nous n'étions encore qu'étudiant de deuxième année, fut notre chef de service, et malgré nos con-

naissances médicales réduites permit, à l'aide de ses conseils éclairés, de nous rendre utile à la Patrie.

Nous n'oublierons pas non plus notre confrère Bréhier, de Paris, qui, dès notre sortie de l'Ecole, dirigea magistralement pendant un an, nos débuts dans la clientèle.

PLAN

Avant de traiter les fractures des phalanges chez le cheval, il nous a paru nécessaire de faire une étude appropriée des fractures en général, de nouveaux problèmes ayant surgi récemment dans le domaine de la pathologie osseuse, identique en médecine humaine et vétérinaire.

Après une définition succincte des fractures en général, nous passons rapidement sur l'anatomie pathologique, puis sur l'étiologie et la symptomatologie. Mais nous étudions dans toute son ampleur la réparation normale des fractures, — autrement dit la formation du cal, — la théorie classique ayant été fortement ébranlée par les travaux récents de Leriche et Policard sur la résorption osseuse et l'ostéogénèse qui donnent un aspect tout à fait nouveau à la question et sont peut-être le prélude d'une modification profonde de la pathologie osseuse. Ensuite, nous consacrons quelques pages aux évolutions anormales du cal, puis aux complications des fractures fermées.

Dans un dernier paragraphe, nous donnons un aperçu de l'influence de l'état général sur la réparation des fractures.

Dans le chapitre II, nous insistons sur l'étiologie et la pathogénie des fractures des phalanges chez le cheval. Nous exposons d'abord les deux théories de Barrier et de Joly, puis nous essayons de les adapter aux données nouvelles sur l'ostéogénèse, ce qui nous a permis de condamner le terme d'ostéite de fatigue. Ensuite, quelques paragraphes sommaires nous donnent un aperçu des symptômes, diagnostic et pronostic des fractures des phalanges.

Au chapitre du traitement, nous faisons d'abord l'histoire, puis nous passons en revue les différentes techniques adoptées par maints auteurs pour la consolidation des fractures des phalanges chez le cheval.

Nous ajoutons ensuite notre observation personnelle.

Pour terminer enfin, nous énumérons, sous forme de conclusion, quelques propositions qui résument l'ensemble de ce travail.

INTRODUCTION

Le cheval n'est pas seulement « la plus noble conquête de l'homme » ; c'est encore, dans notre société moderne, le moteur idéal parce que le plus économique. Aujourd'hui, comme hier, — et sans doute comme demain, — il reste le tracteur, non seulement des gens qui ne peuvent s'offrir le luxe d'une machine, mais encore des grandes entreprises ne recherchant pas la vitesse et qui, grâce à lui, peuvent alléger leurs dépenses dans de fortes proportions. De plus, la moyenne et petite cultures d'une part, ainsi que l'artillerie de campagne d'autre part, (l'expérience de la dernière guerre en fait foi), ne peuvent songer un seul instant à se passer des services de ce sympathique animal.

Au point de vue médical, cette spécialisation très marquée en vue de la traction, donne une importance toute particulière aux maladies de l'appareil locomoteur. Toute la destinée du cheval gravite autour de l'intégrité ou de la déchéance de ses membres. « No foot, no horse » ont dit les Anglais; expression extrê-

mement juste et qui le restera aussi longtemps que durera l'espèce chevaline. Depuis la guerre, on a pu croire, à certains moments, que cette dépendance étroite allait perdre de son importance, en raison du développement extraordinaire de la boucherie hippophagique et du prix élevé atteint par les bêtes de réforme. En réalité, après une période de désarroi, il faut bien reconnaître que toute chose revient à sa valeur exacte. Et c'est ainsi que la différence entre le prix d'un cheval éclopé destiné à l'abattoir et celui du même animal parfaitement droit est suffisante pour que le propriétaire n'hésite plus à faire les frais d'un traitement parfois assez long.

Autrement dit, et contrairement à ce que pensent certains esprits chagrins ou à l'imagination trop vive, nous estimons que le cheval d'utilité a encore un beau rôle à jouer dans l'avenir. Et nous prétendons que le vétérinaire qui fait mine de se désintéresser de la médecine du noble animal est non seulement maladroit, mais encore qu'il manque à son devoir.

En tout cas, pour notre compte, nous avons adopté la ligne de conduite suivante : n'envoyer à la boucherie que les incurables ou ceux qui nécessiteraient un traitement trop coûteux.

Il est évident que parfois, et même assez souvent, on peut douter du résultat que nous laissera le traitement institué. D'autres fois, le praticien a trop ten-

dance à se laisser guider par l'habitude, nous devrions dire par la routine. C'est ainsi que, d'accord avec elles, nous avons dirigé sur l'abattoir plusieurs chevaux atteints de fractures des membres. Puis nous avons réagi contre cet entraînement, nous avons essayé de traiter; le succès a couronné cette tentative. Lors de fracture phalangienne, nous avons obtenu la guérison du sujet qui nous était confié. Cette terminaison heureuse est assez rare pour nous inciter à la publier et en faire le sujet de notre thèse. D'autre part, si l'exposé de notre méthode peut engager certains de nos confrères à l'utiliser et si nous apprenons que les recherches ont répondu à leurs désirs nous aurons complètement atteint le but que nous nous sommes fixé.

CHAPITRE I^{er}

DES FRACTURES EN GENERAL

On entend par fractures les solutions de continuité des os ou des cartilages.

I. — Anatomie pathologique

Les fractures peuvent être *incomplètes* (courbures, inflexions, fêlures, enfoncements, sillons, gouttières perforations) ou *complètes*. Les secondes seules retiendront notre attention.

En ce qui concerne leurs caractères macroscopiques, ces lésions sont extrêmement variées. Elles peuvent être *simples*, s'il n'existe qu'un trait de fracture et deux fragments seulement; *doubles*, *triples*, *quadruples*, si l'os est brisé en trois, quatre ou cinq fragments; *comminutives* quand l'os est rompu en de multiples morceaux. On donne alors à ces pièces osseuses le nom d'*esquilles* lorsqu'elles ne comprennent pas toute l'épaisseur et toute la largeur de l'os.

Les fractures sont dites *closes*, lorsqu'il n'y a pas de solution de continuité des tissus mous entourant le

foyer traumatique et *exposées* lorsqu'elles communiquent avec l'air extérieur, d'où complications infectieuses possibles.

Considérées au point de vue de leur siège, elles peuvent être distinguées en *diaphysaires*, *épiphysaires* ou *intra-articulaires*. Enfin, selon la direction et la forme de la surface de rupture on reconnaît des fractures *transversales*, *obliques* et *longitudinales*, et d'autre part elles peuvent être *dentelées*, en *bec de flûte*, en *coin*, en *bec de plume*, en *V*.

Après la rupture, les fragments osseux occupent une position variable entre eux. Ils peuvent rester en contact sans chevauchement prononcé; mais le plus souvent leurs rapports réciproques sont modifiés : 1° suivant la *direction*, les fragments se disposant alors angulairement; 2° suivant l'*épaisseur*, les bouts ne se répondant que par une partie de leur surface; 3° suivant la *circonférence*, l'un des fragments exécutant par rapport à l'autre, un mouvement de rotation; 4° suivant la *longueur*, soit que les deux bouts osseux se chevauchent ou se pénètrent mutuellement (enfouissements).

Il est évident que si la fracture est double ou triple, chaque fragment peut également se déplacer, suivant la direction, l'épaisseur, la circonférence ou la longueur.

II. — Etiologie.

Ces accidents peuvent reconnaître des causes prédisposantes et des causes efficientes.

a) **Causes prédisposantes.** — Parmi elles il faut citer la situation des os, leurs fonctions, le genre de service des animaux et certains états pathologiques antérieurs du tissu osseux.

Depuis longtemps on a remarqué que les os placés immédiatement sous la peau sont plus souvent lésés que d'autres situés plus profondément. De même les ruptures sont plus fréquentes au niveau des membres et en particulier sur les rayons inférieurs qu'en tout autre point. D'après Barthe (cité par Cadiot et Almy) dans l'ensemble des fractures chez le cheval, 60 % ont leur siège au niveau des membres. Quant au service, les chevaux de gros trait, surtout les limoniers, sont particulièrement exposés. De même les chevaux de vitesse (chevaux de course, chevaux de l'armée) offrent souvent des exemples de fractures des membres. Au contraire, les animaux de luxe sont rarement atteints.

A côté de ces causes, dont on ne peut nier l'influence, il en est d'autres cependant dont l'action est beaucoup plus importante. Nous voulons parler des lésions antérieures du tissu osseux. Parmi elles, l'ostéomalacie

est connue de vieille date depuis les travaux de Paul Bouley; c'est probablement la moins fréquente, tout au moins dans nos régions. Bien plus souvent, on a incriminé l'ostéite, évoluant par exemple à la suite d'un traumatisme. On ne compte plus les fractures survenues trois semaines ou un mois après un coup de pied qui avait paru d'abord peu grave. Enfin, depuis les recherches de Joly et de ses élèves on sait l'importance capitale du trouble de nutrition que l'on a appelé ostéite de fatigue, puis ostéitisme, ostéisme. Tout récemment encore (oudere soulignait l'influence de la diathèse ostéitique, des lésions dégénératrices de l'ostéisme aboutissant à l'ostéite raréfiante, de l'ostéite aseptique d'origine alimentaire due à la carence calcique, dans la production non seulement des exostoses, mais encore des fractures chez le cheval de course.

b) **Causes efficientes.** — Elles peuvent être externes ou internes, directes ou indirectes. Elles sont directes quand la fracture se manifeste au lieu même où l'action de la force s'est fait sentir. Chez nos animaux ce sont des heurts, des chocs, des contusions, des coups de pied de cheval, des blessures par projectiles de toutes sortes, des allures trop vives, des foulées trop violentes comme cela se produit après anesthésie des nerfs plantaires ou névrotomie. Au contraire, les causes indirectes agissent à distance, par une sorte de contre-

éoups. Enfin, les causes internes se résument habituellement dans une contraction musculaire d'une extrême violence, se produisant soit au cours des violents efforts de tirage, soit encore pendant la contention des animaux en position décubitale.

III. — Symptomatologie.

Les symptômes qui accompagnent les fractures complètes sont généralement faciles à percevoir :

a) **Signes physiques.** — Ce sont : la déformation, la mobilité et la crépitation osseuse.

La *déformation* est la conséquence de divers phénomènes qui se produisent au niveau de la lésion. Elle résulte à la fois du déplacement des abouts osseux, de l'épanchement sanguin, et de l'inflammation qui se développe rapidement dans ce territoire.

La *mobilité anormale* est parfois très apparente, notamment lorsque la fracture a son siège sur les rayons inférieurs des membres. Au contraire, quand l'os atteint est entouré d'épaisses masses musculaires, on ne peut reconnaître la rupture qu'en procédant de la façon suivante :

« L'une des mains étant appliquée au-dessus du point où l'on présume que la fracture a pu se produire, et l'autre en-dessous, le chirurgien imprime aux parties

qu'il a saisies des mouvements en sens inverse, et si la continuité de l'os est réellement rompue, il peut en faire jouer les fragments l'un sur l'autre » (Bouley).

La *crépitation osseuse* est une sorte de craquement déterminé par le frottement des abouts cassés l'un contre l'autre. Ce bruit, parfois nettement perceptible, ne peut être découvert, dans certains cas, qu'en appliquant la main sur la région atteinte pendant que l'autre main ou un aide mobilise doucement l'un des fragments osseux. Il faut savoir distinguer la crépitation osseuse, à sensation dure et sèche, de la crépitation emphysémateuse, avec bulles gazeuses s'écrasant sous le doigt, de la crépitation sanguine, à timbre plus humide, et de la crépitation amidonnée comparable à l'écrasement de neige, observée lors de synovite concomitante dans les gaines articulaires ou tendineuses voisines.

b) Signes rationnels. — Ce sont : la *douleur* et l'*impotence fonctionnelle* des organes lésés. La première est toujours très vive au début et se trouve exagérée par les oscillations des abouts fracturés; elle s'atténue progressivement.

Quant à la seconde, elle est généralement très apparente et d'autant plus marquée qu'il s'agit de fractures diaphysaires.

Lorsque la lésion siège sur un membre, elle se tra-

duit par une boiterie très intense, ou plutôt par l'impossibilité de l'appui.

IV. — Evolution normale des fractures : formation du cal.

Toute fracture, normalement, doit évoluer vers la guérison; autrement dit, vers la consolidation. Celle-ci résulte de la formation du cal. « On donne le nom de *cal*, nous disent Cornil et Ranvier, non seulement à la cicatrice définitive qui se forme entre les deux fragments d'un os fracturé, mais encore à la néoplasie inflammatoire qui la précède ».

Sans vouloir nous arrêter au préjugé d'après lequel les os des animaux ne pourraient se souder après fracture, étant privés de moelle, nous dirons que les auteurs des diverses époques ont interprété la formation du cal de façons très différentes.

Les anciens admettaient qu'un suc visqueux, déposé entre les abouts des os divisés, se desséchait et maintenait les abouts réunis à la manière de colle.

Plus près de nous, l'interprétation des phénomènes qui accompagnent la formation d'un cal a donné lieu de la part des chirurgiens à trois thèses : 1^o celle que Duhamel émettait dès le milieu du siècle dernier, et qui fait provenir le cal du périoste. Cet auteur compare la couche profonde du périoste au cambium, et il pense

que les couches d'os se forment par l'organisation de la partie profonde du périoste comme les couches de ligneux se forment par l'organisation du cambium; 2° celle de Haller qui cherche à démontrer que les os fracturés se consolident par l'intermédiaire d'un suc osseux versé par la moelle et par les extrémités des fragments; 3° celle de Troja qui considère le cal comme résultant de l'ossification de bourgeons charnus, issus des bouts osseux.

C'est à Dupuytren que revient le mérite d'avoir rétabli la conception de Duhamel en faisant ressortir le rôle prépondérant du périoste et d'avoir montré qu'il se forme successivement deux cals : le cal provisoire et le cal définitif, le premier servant uniquement à préparer l'organisation du second.

Cruveilhier et Heine (1839) confirmèrent cette façon de voir.

En 1865, Ranvier distinguait des cals cartilagineux, c'est-à-dire précédés par une formation cartilagineuse et des cals osseux d'emblée.

Puis vinrent les recherches d'Ollier sur l'ostéogénèse, les travaux de Rigal et Vignal, Kiener et Poulet, et enfin ceux de Cornil et Coudray sur l'évolution macroscopique et histologique du cal.

À l'heure actuelle, sous l'influence de recherches osseuses de guerre, les données classiques sur le mécanisme de l'ostéogénèse de réparation chez l'adulte

viennent d'être complètement modifiées par Leriche et Policard d'une part et Heitz-Boyer d'autre part.

1^o *Selon la conception classique*, l'évolution du cal peut se résumer ainsi : « périoste, moelle centrale, et tissu compact, stimulés par le traumatisme, vont, par leurs éléments médullaires proliférés, constituer une masse embryonnaire qui fournira les matériaux nécessaires à la production du cal ».

« Mais, de ces trois facteurs de prolifération cellulaire, c'est le périoste qui prendra, dans la formation de la masse cicatricielle, la part prédominante » (Forgue).

Puis dans cette masse apparaissent des cellules de cartilage; c'est le *cal cartilagineux*, où baignent les abouts osseux.

Ensuite, l'ossification envahit le tissu cartilagineux, il se forme un os périostique exubérant et un os médullaire qui oblitère le canal central de l'os. C'est alors le *cal provisoire*. Puis, l'os périostique se réduit et se condense; l'os médullaire se résorbe et le canal redevient perméable, pendant que l'ossification interfragmentaire se parfait, donnant alors le *cal définitif*.

2^o *Selon la conception actuelle*, établie par les travaux des professeurs Leriche et Policard, et de Heitz-Boyer, « le processus histologique de l'ostéogénèse réparatrice, dans la formation du cal, évolue en deux stades successifs; d'abord un *stade conjonctif*, carac-

térisé par la formation, autour des fragments et entre eux, d'un *milieu ossifiable*, c'est-à-dire d'une trame conjonctive de type jeune, infiltrée d'œdème; plus tard un *stade d'ossification, directe, sans transformation cartilagineuse intermédiaire*, de ce cal conjonctif » (Forgue).

Il y a formation d'une substance préosseuse, puis apport de matériaux calciques qui infiltrent cette substance.

Le périoste adulte, non enflammé, est dépossédé du rôle exclusif, presque spécifique, qu'il était classique de lui attribuer dans la réparation osseuse. Il n'est point « créateur d'os » selon le mot d'Heitz-Boyer. Ce rôle appartient à l'os lui-même : « C'est dans l'os, irrité par le traumatisme, que prend naissance le processus d'ossification ».

Alors que dans la méthode classique, la réparation d'une fracture est due à un ensemble de phénomènes particuliers qui semblent se déclancher en vue d'une guérison (le cal), sans que l'on aperçoive bien la cause directrice, et que d'autre part l'on ne s'explique pas nettement les anomalies de ce cal, tout devient au contraire lumineux avec la nouvelle théorie si l'on s'en rapporte à Leriche et Policard.

« De prime abord, disent-ils, cette réparation paraît tout naturellement ordonnée en vue d'une fin évidente et l'on n'y voit rien d'étonnant. Mais dès

qu'on y réfléchit, cette orientation exclusive d'opérations tissulaires compliquées vers un but précis, si étranger à la vie élémentaire de nos tissus, ne cesse pas de surprendre quelque peu. On ne saisit pas pourquoi se juxtaposent tant de processus en apparence inutiles. On ne trouve nulle part le mécanisme directeur de tant de phénomènes particuliers.

« Tout s'éclaire, au contraire, si cessant de chercher dans les nécessités de l'individu la signification réelle des phénomènes on se borne à n'y voir que des processus histologiques locaux, s'influçant réciproquement, conditionnés les uns par les autres, et se déroulant en cascade à partir du traumatisme lui-même.

« On voit alors que la consolidation d'une fracture est en quelque sorte un phénomène fatal, trouvant son explication naturelle dans les conséquences biologiques du traumatisme qui se succèdent automatiquement dès que celui-ci les a déclanchées...

« Les conséquences immédiates du traumatisme sont d'abord des événements biologiques primaires et simultanés : hémorragie des parties molles, rupture osseuse, vaso-dilatation paralytique.

« Ces phénomènes entraînent eux-mêmes des modifications tissulaires d'une grande banalité, se poursuivant chacune pour son propre compte, mais s'influçant bientôt mutuellement.

■ « L'hémorragie est suivie d'une coagulation. Le caill-

lot s'organise. Du tissu conjonctif embryonnaire apparaît.

« La vaso-dilatation paralytique entraîne la congestion. Au niveau des parties molles elle produit l'œdème. Au niveau de l'os fracturé, elle amène la résorption osseuse et la libération sur place des sels calcaires »

« A partir de ce moment, les conditions générales de l'ossification sont réalisées : présence d'un milieu conjonctif ossifiable et surcharge calcaire locale.

« Dès lors, si les conditions sont normales, la formation d'un cal est un phénomène fatal, automatique.

« En fait, du 6^e au 10^e jour, de l'os apparaît.

« Chacun de ces phénomènes est en soi d'une grande banalité. Ce qu'il y a de particulier dans le cas d'une fracture, c'est leur juxtaposition.

« Le moment essentiel du phénomène réside dans la congestion vasculaire, agissant simultanément sur du tissu conjonctif et sur le tissu calcifié.

« Il n'y a dans tout ceci nulle finalité. L'individu profite d'un phénomène qui n'est aucunement déclenché en vue d'une guérison.

« Si l'un des détails du processus manque ou n'arrive pas à son temps, la réparation n'a pas lieu. (Leriche et Policard.)

Pour les auteurs, le phénomène directeur, dû au traumatisme, réside dans la congestion locale —

déclanchée par vaso-dilatation paralytique. — Cette hyperémie va agir à son tour : 1° sur le tissu conjonctif, en l'infiltrant d'un œdème constant d'aspect gélatineux (l'ancien suc osseux que Haller croyait versé entre les fragments pour leur soudure) et provoquant une multiplication des cellules avec néoformations capillaires; 2° sur le tissu osseux, en déterminant de la résorption osseuse.

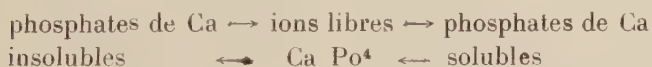
Cette résorption osseuse, quoique très discrète histologiquement, constitue pour Leriche et Policard le fait *biologique* le plus important. C'est « un phénomène fatal de la vie de l'os ou plus exactement de ses conditions circulatoires et n'a rien à faire, ni avec l'ostéite, ni avec l'inflammation ».

Ces auteurs ont, en effet, constaté que l'augmentation de la circulation détermine la résorption, tandis que l'inverse favorise l'ossification. D'autre part résorption et ostéogénèse paraissent toujours voisines dans des territoires qui vont s'ossifier. Il semble donc que le calcaire libéré en un point est utilisé juste à côté (« mutation calcique locale ») et qu'il y a transport de calcaire d'un point à un autre. — Par quels moyens?

On a fait jouer un grand rôle aux ostéoclastes de Kölliker, grosses cellules de 80 à 100 μ avec plusieurs noyaux, qui phagocyteraient la substance osseuse; mais on a constaté, depuis, de nombreux cas de résorp-

tion sans que l'on puisse déceler le moindre ostéoclaste. Il faut donc admettre que des phénomènes chimiques se déroulent au niveau du territoire fracturé. Cette *ostéolyse* (par opposition à l'ostéoclasie) n'est pas, du reste, une résorption de l'os entier, mais de certains éléments du complexe phospho-carbonate tricalcique (corps très instable) et de la substance préosseuse (matière visqueuse, non calcifiée, voisine de l'osséine, apparaissant dès le début de la formation du cal conjonctif). Il y a rupture d'équilibre; des ions Ca et Po^4 sont mis en liberté; d'où surcharge calcique forcément instable; le calcaire à l'état de saturation se dépose donc sur les travées osseuses.

Leriche et Policard ont représenté schématiquement les phases de ce phénomène de résorption de la façon suivante (la formule inverse indiquant l'ossification) :



Le point le plus obscur de cette résorption constitue justement cette rupture d'équilibre des phospho-carbonates de chaux. Ce problème pour Leriche et Policard « est lié à toute l'histoire des équilibres humoraux, sanguins et plasmatiques ». Ce qui montre combien le problème de l'ossification est complexe, car l'on entrevoit l'action possible de nombreux agents

(tels que Co^2 , matières protéiques, acides gras, pH, alimentation, lumière, etc.) pour accélérer, retarder ou même empêcher l'ossification, donc la consolidation normale d'une fracture.

En tout cas, après résorption, la matière collagène (ou trame conjonctive) demeure.

« Dès ce moment, toutes les conditions sont réalisées pour l'ostéogénèse. Un vaste milieu ossifiable est constitué et dans son voisinage de l'os en résorption libre des éléments calcaires. Il y a ce que nous avons appelé surcharge calcique locale. Des travées de tissu osseux jeune apparaissent bientôt aux angles d'union du périoste avec la diaphyse, tout près de l'os, dans le tissu conjonctif organisé dans l'ancien caillot et de là grossissent peu à peu, jusqu'à ce que les deux masses qu'elles forment arrivent à s'unir » (Leriche et Policard).

Le cal primitif est alors formé; sa solidité est assez faible, parce que formé de travées grêles, délimitant de grands espaces conjonctifs. Mais peu à peu les travées osseuses se mettent en ordre, avec augmentation de densité et de solidité. C'est alors le cal définitif.

Dans cette nouvelle interprétation de la formation du cal, il n'est accordé aucune vertu ostéogénique spécifique au périoste et à la moelle osseuse, comme dans la théorie jusqu'ici classique.

Quel rôle ont-ils donc, pour ces auteurs, dans la répa-

ration des fractures ; et comment ces données nouvelles peuvent-elles s'accorder avec les étapes, jusqu'à présent classiques, de la formation du cal ?

D'après les expériences de greffes faites par Leriche et Policard, « le périoste seul, sans grains osseux à sa surface interne ne s'ossifie pas. S'il est, au contraire, détaché au ras de l'os, avec semis osseux à la face profonde, le lambeau s'ossifie ».

Cela met déjà en défaut toute la théorie classique et la fameuse couche ostéogène du périoste.

Le périoste est constitué extérieurement par du tissu conjonctif lâche, tandis que la couche interne, formée de faisceaux fibreux et de fibres élastiques adhère à l'os directement sans interposition de cellules spéciales. Lorsque le périoste est irrité ou déchiré (comme dans le cas d'une fracture), cette couche interne revient à l'état conjonctif embryonnaire, apte de ce fait à l'ossification. Ce qu'il y a de particulier, c'est que « ce retour à l'état embryonnaire se fait au voisinage même du tissu osseux ».

« Milieu conjonctif ossifiable, apport de matériaux calcaires, les deux conditions de l'ossification sont ainsi réalisées au niveau du périoste sous la seule influence de la congestion. De l'os nouveau se forme automatiquement sans intervention d'un mécanisme spécifique » (Leriche et Policard).

Quant à la moelle osseuse, organe de la série héma-

topoiétique, il faudrait qu'elle se vide de son contenu, puis revienne à l'état conjonctif pur afin qu'elle puisse participer à l'ossification.

Les ostéoblastes que l'on croyait dérivés de la moelle, apparaissent seulement après l'infiltration œdémateuse au niveau de la fracture. Ils paraissent donc dépendre de cet œdème, et Leriche et Policard les considèrent comme des formes de réaction des cellules conjonctives contre le nouveau milieu dû aux modifications circulatoires.

On voit donc que la moelle osseuse a un rôle insignifiant dans l'organisation du caillot primitif. Du reste lorsqu'une fracture est très réduite, on ne constate pas de cal au niveau du canal médullaire. De plus, des formations osseuses sans moelle se réparent parfaitement. C'est le cas de certains os de vertébrés inférieurs.

V. — Evolution anormale du cal conjonctif.

Nous avons jusqu'ici étudié l'évolution normale du cal, c'est-à-dire l'ossification du cal fibrino-conjonctif; mais ce dernier peut avoir une évolution cartilagineuse ou fibreuse.

a) **Formation de cartilage.** — Les travaux récents de Leriche et Policard ont montré que si les phases de la réparation d'une fracture sont régulières, il ne

doit pas se produire de cartilage. Cependant il arrive que l'on rencontre dans le cal des nodules cartilagineux (ce qui faisait dire à la théorie classique qu'il y avait une phase cartilagineuse). Pourtant, jamais ce cartilage n'arrive à souder les fragments fracturés. Il existe seulement des plages cartilagineuses. Ce cartilage provient de ce que la substance fondamentale au lieu de s'ossifier se transforme en tissu chondroïde hyalin. Les cellules prennent la caractère des cellules cartilagineuses au lieu de devenir des ostéoblastes.

Quelles sont donc les conditions qui président à la formation du cartilage?

Rigal et Vignal, Kassowitz, Stubenrauch, Kapsamrier, Victorin Ollier et Fujinami ont montré (ce dernier dans son travail sur la réparation des fractures dans les différents groupes animaux) que le frottement répété des fragments osseux l'un sur l'autre fait apparaître du cartilage. Fujinami rapporte notamment que *le port d'un appareil d'immobilisation prévient toujours le développement du cartilage*. Ces quelques notions expliquent la fréquence du cartilage au cours de l'évolution du cal chez les animaux, car il est très difficile d'immobiliser chez eux les fragments d'une fracture.

On a constaté également que l'état général et l'état humoral ont une grande importance sur la formation

du cartilage; de même certains animaux font plus facilement du cartilage que d'autres.

Quoi qu'il en soit, le cartilage ne semble pas persister en général; mais en tout cas, il retarde l'évolution du cal primitif et en diminue la solidité.

b) **Pseudarthrose.** — Lorsque le cal conjonctif se transforme en tissu fibreux il en résulte une pseudarthrose.

Cela se produit lorsque la réduction de la fracture n'est pas suffisante. Dans ce cas, le caillot s'organise le long de chaque fragment; mais il n'y a pas soudure conjonctive entre les deux bouts. Il ne peut donc y avoir d'union osseuse. Il y a seulement une coiffe osseuse aux extrémités diaphysaires. Les deux fragments restent libres, « à moins que des lambeaux périostiques flottants ne guident l'organisation conjonctive et l'ossification qui s'y fait, réalisant ce qu'Ollier appelait *le cal par sautoir périostique* ».

Dans certains grands traumatismes, il peut y avoir un déplacement considérable des deux bouts osseux; ce qui détermine une collection sanguine entre les fragments. Il est facile de comprendre qu'alors l'organisation et la consolidation sont impossibles.

Il peut arriver également qu'une pseudarthrose résulte d'une interposition musculaire. La soudure est alors empêchée mécaniquement.

Dans d'autres cas, la pseudarthrose succède à l'infection du foyer de fracture (fracture ouverte). La suppuration agit en transformant le tissu conjonctif en tissu scléreux, et en troublant également les « mutations calciques locales », ce qui explique les « ossifications exubérantes et anarchiques qui dentellent si curieusement les voisinages des extrémités diaphysaires en pseudarthroses » (Leriche et Policard). Il ne peut en tout cas y avoir de cal continu et le dépôt osseux n'a lieu que par place et de façon irrégulière.

On voit donc en définitive qu'il existe de nombreux facteurs locaux pour empêcher la formation du cal, agissant sur la matrice ossifiable. Mais lorsqu'une pseudarthrose est constituée toute consolidation est impossible.

VI. — Complication des fractures fermées.

Il ne faut pas oublier que « fractures compliquées » et « complications des fractures » ne sont pas synonymes. Classiquement, on appelle fractures compliquées les fractures ouvertes, parce qu'avant l'antisepsie les fractures communiquant avec l'air extérieur étaient menacées de complications infectieuses ; il est plus logique de les appeler maintenant fractures exposées.

Une fracture fermée peut se transformer en frac-

ture ouverte, lors de traumatisme grave, par mortification secondaire de la peau; mais elle peut également suppurer tout en ne communiquant pas avec l'air extérieur (la suppuration s'établissant surtout par voie sanguine).

Il peut survenir des complications locales résultant du traumatisme concomitant : sur les muscles, les nerfs, les vaisseaux.

a) *Complications musculaires.* — On peut observer de l'atrophie, des spasmes, (favorisant les déplacements), et, ce qui est plus dangereux, l'interposition entre les abouts osseux d'un lambeau musculaire qui, plus tard, subit la transformation fibreuse s'opposant à la réunion des fragments d'où pseudarthrose.

b) *Complications nerveuses.* — Ce sont : les contusions du tronc nerveux par l'agent traumatique lui-même ou un des fragments osseux, l'interposition du nerf et son inclusion dans le cal, d'où névrite aseptique.

c) *Complications vasculaires.* — Elles sont rares.

Sur les *artères*, il faut signaler les contusions ou la section. Lorsqu'une artère importante a été ouverte par un fragment il en résulte un anévrysme diffus. Les compressions par un about ou une volumineuse collection sanguine peuvent provoquer une thrombose oblitérante du vaisseau et une gangrène consé-

cutive à cette oblitération (ne pas confondre ces gangrènes d'origine vasculaire avec la gangrène septique ou avec la gangrène mécanique par compression exagérée de l'appareil).

Sur les veines, il faut signaler la thrombose par endophlébite. Il peut en résulter une embolie, mais ceci est fort rare. Il peut exister également des *embolies graisseuses*. La graisse provenant de la moelle osseuse est mise en liberté par le traumatisme, pénètre dans les veines et est transportée jusque dans les capillaires du poumon. Mais elle ne se produit en général qu'en proportion infinitésimale et est éliminée par le rein.

A côté de ces formes légères et inoffensives, il faut signaler des cas moyens dans lesquels il y a un œdème limité et passager du poumon, avec légers infarctus, dyspnée brusque et progressive, et quelques quintes de toux. Dans les cas graves, la graisse étant accumulée en grande abondance dans le poumon, elle ne s'élimine point, et le malade succombe en quatre ou cinq jours, en hypothermie au milieu d'accidents asphyxiques.

VII. — Influence de l'état général sur la réparation des fractures.

L'état général du sujet a une influence considérable sur l'évolution du cal. Fujinami a très bien montré

l'influence de l'alimentation. En soumettant un triton à une nourriture abondante ou au jeûne, il y a formation ou résorption du cal.

L'influence de l'âge pourrait se ramener à une question de nutrition. Il est possible aussi que les propriétés spéciales du tissu conjonctif chez les jeunes jouent un grand rôle.

La proportion du Calcium et du Phosphore dans le régime et dans le sang est également très importante. Quand ce rapport est troublé il y a absence, retard, ou anomalie de la réparation. Petersen l'a montré chez le chien; en amenant des modifications du rapport phosphore-calcium du sang, il a empêché toute réparation des fractures qui, normalement, se soudent en un mois.

Tout récemment, Ponnelle a montré l'action des matières grasses sur l'assimilation du Calcium et du Phosphore. « Il faut, dit-il, que dans la ration on trouve :

$\frac{\text{Phosphore}}{\text{calcium}}$ voisin de $1/2$ et $\frac{\text{Anhydride phosphorique}}{\text{matières grasses}}$

environ $1/8$ ou $1/10$ ». Kassowitz, du reste, dans la *Revue de Médecine*, n° 7, montre que : « ...l'administration de doses élevées de phosphore produit des effets inflammatoires caractérisés par de la résorption des sels calcaires de la substance osseuse ».

Il ne faut pas non plus oublier l'influence de la lumière. Percy avait, dit-on, remarqué que « au cours

des guerres napoléoniennes, les fracturés hospitalisés dans les églises se consolidaient normalement quand ils étaient du côté ensoleillé et ne se consolidaient pas quand ils étaient du côté de l'ombre ». L'action manifeste de l'héliothérapie sur la réparation des fractures a été notée depuis; elle produirait une forte hyperémie qui aide ainsi la formation du milieu ossifiable et la rarefaction osseuse.

Les glandes génitales ne paraissent pas avoir d'action sur l'évolution osseuse. Chez les animaux castrés, comme du reste chez les eunuques, les fractures se réparent normalement.

Il en est de même de toutes les autres glandes endocrines (Marsiglia).

CHAPITRE II

LES FRACTURES DES PHALANGES CHEZ LE CHEVAL

Les fractures de la région digitée chez les solipèdes sont relativement fréquentes, et on les a observées sur les trois pièces osseuses qui en forment le squelette. Pourtant, celles de la troisième phalange sont moins souvent signalées, et nous les laisserons en dehors de cette étude.

I. — Etiologie et pathologie.

Les causes générales que nous avons signalées dans le paragraphe précédent peuvent être retrouvées à l'origine des fractures des os du paturon; elles sont occasionnées à la fois par des causes externes et des causes internes.

Habituellement, ces accidents sont déterminés par des efforts violents, des sauts, des traumatismes variés. Mais dans certains cas, il faut bien reconnaître que ces facteurs sont inexistants ou peu apparents. (Parmi

ceux-là, citons celui d'Holocauste qui, en 1899, sur le Derby d'Epsom, se fractura la première phalange droite à 400 mètres du but, sans avoir trébuché; et celui rapporté par Lafosse père, vers le milieu de l'avant-dernier siècle, et relatif à un cheval qui « bien que n'ayant fait aucun effort, se fractura en vingt parties l'os coronnaire, sans que l'os de la noix, l'os du pied ni les tendons fussent endommagés »).

L'autres fois, la rupture osseuse s'est produite chez des animaux dont l'innervation régionale était supprimée temporairement ou définitivement, que les sujets aient subi la cocaïnisation des nerfs plantaires ou la névréctomie (Becker, etc...). Après celle-ci, l'accident n'est généralement pas immédiat, et il est possible d'en discuter les causes, ou tout au moins le mode d'action.

Pourtant cette question a également retenu Leriche et Policard.

... « Il est curieux, disent-ils, de voir que la destruction de certains nerfs est rapidement suivie d'une décalcification intense, alors que celle d'un autre nerf ne donne rien et que la section expérimentale d'un certain nombre de troncs nerveux est sans action sur la formation d'un cal.

« Le trouble osseux est bien plus marqué après la section du médian, du cubital, du sciatique poplité interne qu'après celle du radial ou du sciatique poplité externe. Comme il est établi que ces trois nerfs, médian,

cubital et sciatique poplitée interne, sont des vecteurs de fibres sympathiques, il est permis de penser que c'est à la seule section de ces fibres et aux troubles vasomoteurs qui en résultent qu'est due la raréfaction osseuse constatée. »

Ici encore, ce serait par des conditions circulatoires que l'on devrait expliquer la raréfaction de l'os après certaines névrotomies, notamment celle du médian, ce qui entraînerait une plus grande fragilité de l'os. Cela fait entrevoir les conséquences redoutables que peut avoir la névrotomie du médian chez le cheval, opération si familière aux praticiens vétérinaires.

A la suite de l'anesthésie plantaire, la relation de cause à effet n'est pas moins douteuse; des exemples remarquables ont été rapportés par différents auteurs (Coquot, Drouin, Cadéac, etc.).

Ces observations ont d'ailleurs permis de préciser les indications de cette épreuve diagnostique et les précautions qu'elle nécessite (éviter les efforts violents, n'exercer les sujets qu'à une allure modérée, seulement pendant le temps nécessaire à l'observation clinique et autant que possible sur un sol meuble).

Mais quelle que soit la cause invoquée, il est toujours possible de remarquer qu'un nombre infime de chevaux ayant fait un effort, ou subi un traumatisme, ou soumis à l'anesthésie régionale, sont atteints, par la suite, de fractures des phalanges. On peut donc soupçonner, a priori que d'autres facteurs interviennent.

Dans la recherche de ceux-ci, plusieurs tendances se sont manifestées.

Certains ont pensé que des causes physiques jouent le principal rôle. C'est ainsi que le professeur Barrier disait ceci à la Société Centrale de Médecine Vétérinaire (1899) : « Vous remarquerez qu'il n'est pas nécessaire d'une très grande vitesse ou de très violents chocs locomoteurs pour déterminer la fracture. Celle-ci est presque toujours la conséquence d'un ralentissement brusque et, a fortiori d'un arrêt soudain du mouvement de translation de la masse, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, voire simplement du mouvement d'un membre.

« Cet arrêt me paraît le plus ordinairement causé par le jeu insuffisant du mécanisme d'amortissement du boulet ou de l'articulation du sabot, lesquels doivent se fermer d'une façon efficace au moment du choc locomoteur. Ici, comme au niveau de toutes les jointures, l'amortissement a pour effet de dériver de l'appareil osseux une partie de la quantité de mouvement sur les organes ligamenteux ou tendineux qui assujettissent les os, lesquels organes se distendent, se déforment et décomposent le mouvement pour le reporter, progressivement atténué, sur un autre point du squelette mais alors sans danger pour celui-ci.

« L'insuffisance de l'amortissement se produit chaque fois que le cheval, surpris par quelque cause inso-

lite venant troubler le cours régulier de ses mouvements, se reçoit mal sur le membre appelé à prendre le contact du sol. C'est d'ordinaire un défaut de flexion articulaire qui se manifeste, soit parce que l'animal contracte brusquement ses muscles sustentateurs, soit parce que l'une des jointures préalablement altérée, se trouve limitée dans son jeu.

« Dans ces conditions, les os s'entre-choquent de proche en proche, à la façon des wagons qu'un arrêt soudain du train jettent les uns sur les autres et qui se brisent, se télescopent lorsque les tampons amortisseurs sont impuissants à éteindre la quantité de mouvement. C'est ainsi que se produisent les contusions, des surfaces articulaires, lesquelles, se répétant, peuvent causer l'inflammation plus ou moins aiguë du tissu osseux et l'amointrissement consécutif de sa résistance; ou bien alors, c'est la fracture immédiate qui survient tantôt sur l'os altéré, tantôt sur l'os absolument sain, quand la percussion locomotrice, inefficacement amortie a été assez intense pour en surmonter d'emblée la résistance. »

Cette théorie est séduisante et il faut bien reconnaître qu'elle devait satisfaire les praticiens instruits à une époque où la technique histologique n'avait pas encore atteint la perfection que nous lui connaissons aujourd'hui.

Il y a tout récemment, Galamez, dans sa thèse de doc-

torat vétérinaire, émettait une hypothèse très voisine. « Il nous apparaît, dit-il, que dans la production des fractures de la première phalange, il faut attribuer un certain rôle au coincement de celle-ci entre les deux os voisins, au cours de la marche, du fait d'un défaut dans les allures. Une fragilité particulière du tissu osseux, liée à des causes diverses, ne peut que faciliter l'action de ce coincement. »

À l'heure actuelle, les auteurs s'accordent pour reconnaître une grande importance à l'altération préalable du tissu osseux. En effet, comme le remarque Silbersièpe, à l'état normal, la première phalange présente, au point de vue de sa structure propre, une architecture spéciale qui est en rapport avec la fonction de l'organe.

La partie compacte de l'os est édiflée pour répondre aux pressions et tiraillements auxquels la phalange est exposée de par sa situation organique. Il en est de même de la partie spongieuse dont les mailles sont d'autant plus resserrées qu'elles avoisinent davantage la couche compacte, afin d'augmenter la résistance naturelle de l'os en question.

On a donc recherché quelles pouvaient être les causes de la fragilité anormale de l'os.

Dans un cas, Drouin a trouvé une fissure. Pourtant il est bien évident que cette lésion antérieure doit rarement se rencontrer. Bien plus souvent on a pu incriminer

miner une *fragilité sénile* du tissu osseux. Il y a fort longtemps que les anciens vétérinaires avaient remarqué la fréquence de ces accidents chez les vieux chevaux. De fait si l'on étudie les relations diverses qui se trouvent dans nos revues professionnelles, il est parfois possible de remarquer l'âge avancé des sujets. C'est ainsi que le cheval observé par Mansis avait 16 ans, celui de Dupas avait 18 ans, etc.

Chez l'homme également, le rôle de la sénilité est incontestable. C'est ainsi que des vieillards se fracturent le fémur en tombant simplement de leur hauteur.

Le mécanisme de cette fragilité sénile est complètement ignoré. En tout cas, elle n'est pas liée à une raréfaction de l'os. Le professeur Policard, auquel nous avons soumis ces divers cas, a bien voulu nous confier que, dans l'hypothèse actuelle, il y aurait peut-être modification de la substance osseuse elle-même.

A côté de ces éléments dont on ne peut nier l'influence il en est un, d'une importance beaucoup plus grande, qui a été mis en évidence par Joly et ses collaborateurs, et qu'ils ont dénommé *l'ostéitisme*. Certains exemples rapportés par ces auteurs paraissent absolument typiques, celui-ci entre autres : un cheval de treize ans, attelé à une voiture, se fractura le paturon gauche sans cause traumatique appréciable.

À l'autopsie comparative des deux premières phalanges, il est manifeste que l'os fracturé est atteint d'ostéite. « Toute la moitié antéro-interne de la tête du paturon est recouverte par une ostéite productive squameuse qui n'existe pas sur le paturon droit. Les tubérosités d'attache des ligaments qui s'insèrent sur le bord interne du paturon brisé sont très notablement plus exubérantes que les correspondantes du paturon sain. Les trous nourriciers qui se trouvent à la face postérieure de la tête du paturon sont beaucoup plus nombreux et plus larges dans le paturon brisé que dans l'autre ». L'examen histologique fut précédé d'une immersion des deux os dans un bain décalcifiant. « Le degré optimum de consistance fut toujours plus vite atteint sur les fragments du paturon gauche. La différence fut plus ou moins grande selon les régions; mais toujours à l'avantage du paturon gauche. En moyenne, on peut l'estimer à dix heures de séjour dans le bain. Ce fait indique une différence de composition dans la substance des deux os ».

Histologiquement, la première phalange était le siège dans toute son étendue, d'une ostéite raréfiante manifeste, plus accusée dans la partie supérieure qu'en bas, en dedans qu'en dehors, et ayant son maximum d'intensité au centre de la cavité glénoïde interne, centre indiqué par une ulcération cartila-

gineuse et par l'entrecroisement de trois lignes de fracture. Par contre, le phalangien droit était sain dans presque toute son étendue.

Telles sont les deux théories que l'on a invoquées. Dans l'une, avec Barrier, le principal rôle est joué par une cause mécanique (amortissement défectueux) avec inflammation osseuse secondaire dans certains cas; dans l'autre, avec Joly et ses élèves, la modification osseuse est primitive et due à une « prédisposition toute particulière aux maladies inflammatoires du système osseux ». Cette prédisposition morbide, qui serait héréditaire d'après eux, consisterait en « un trouble de la nutrition du système osseux, en une dystrophie ou hypotrophie entraînant une aptitude fonctionnelle restreinte, une méiopragie des organes qui le constituent ». C'est à elle que Joly et Jacoulet ont donné le nom d'ostéitisme, tandis que la maladie provoquée est l'*ostéite de fatigue*. Les sujets chez lesquels on la rencontre sont des ostéitiques; ceux-ci forment alors « des lignées, des familles entachées de la diathèse ». Ces auteurs ont montré que le travail agit surtout chez de tels sujets, non par l'effort articulaire ou la distension ligamenteuse mais par les pressions et les réactions que subissent sans cesse les os; d'autant plus violentes que l'allure est plus rapide et plus lourde la masse du corps. La trame osseuse finit alors par s'irriter; l'ostéite s'y

développe en évoluant de la profondeur vers la surface. La résistance de l'os est donc à ce moment très atténuée; ce qui explique la facilité de rupture osseuse au moindre traumatisme.

En définitive, tout le monde est d'accord pour reconnaître que les fractures — tout au moins spontanées — des phalanges ne se produisent que très rarement sur un os sain; les divergences d'opinion se produisent lorsqu'il s'agit de définir si cette altération est primitive ou secondaire.

Pour Barrier, tant que l'appareil d'amortissement est intact, le tissu osseux ne peut subir de modification. Mais il ne tient pas compte de l'hérédité. Il existe des cas où les descendants de tel étalon ou de telle jument se fractureront aisément les os des membres, ou seront pourvus de multiples tares osseuses bien qu'ils n'aient fourni qu'un travail insignifiant. On est donc obligé de reconnaître avec Joly, qu'il doit exister, chez certains sujets, une fragilité spéciale des os, héréditaire, et non en rapport avec l'âge des individus. Du reste, chez l'homme, il existe une affection également héréditaire, appelée « *fragilitas ossium* » assez fréquente en certaines régions, surtout en Scandinavie, et caractérisée par une fragilité osseuse anormale. Les gens qui en sont atteints sont souvent sourds, possèdent des yeux très bleus et se fracturent les os pour un rien.

A vrai dire, ces deux théories, tout à fait exclusives,

semblent se compléter, plutôt que de s'affronter; car si parfois un trauma seul ou un défaut dans les allures sont suffisants pour provoquer une fracture des phalanges, le plus souvent ces causes ne peuvent entraîner l'accident que si les os étaient déjà altérés dans leur consistance.

Telle est l'opinion actuelle sur cette question, si controversée à son heure, des fractures spontanées des phalanges chez le cheval.

Le professeur Coquot la résume d'ailleurs magistralement en ces trois phrases : ... « Cette fragilité peut résulter de la gracilité même de l'os, ou de l'âge avancé du sujet, car personne n'ignore que les os du vieillard se fracturent aisément. La fragilité peut tenir à ces deux causes réunies, gracilité et ostéoporose. Enfin, il faut bien reconnaître qu'elle peut résulter d'une lésion primitive de l'os, qu'on l'appelle processus ostéitique, ou plus précisément, comme l'a dit M. Petit, ostéite purement et simplement ».

Il est bien évident qu'avec les données classiques sur l'histologie et la pathologie osseuses, notamment les ostéites raréfiantes et productives, on ne pouvait conclure d'autre façon. Mais la publication récente des travaux de Leriche et Policard, et d'Heitz-Boyer, sur la résorption osseuse et l'ostéogénèse, est venue bouleverser de fond en comble ces données considérées jusqu'ici comme intangibles, parce que vérifiées,

semblait-il, par le microscope. C'est alors qu'ayant étudié méthodiquement cette nouvelle doctrine, — et devant les arguments péremptoires de ces auteurs — nous avons cherché à l'appliquer à la pathologie osseuse du cheval, et en particulier à l'étiologie des fractures spontanées des phalanges.

En prenant pour base le cas de fracture du paturon gauche signalé par Joly et que nous avons relaté plus haut dans tous ses détails anatomo-pathologiques et histologiques, nous nous sommes astreints à lui donner l'interprétation conforme à ces nouveaux principes tout en ne contestant aucun fait cité par cet auteur. De cette façon, les théories émises jusqu'ici nous semblent devoir être profondément modifiées. C'est ce que nous allons essayer d'exposer maintenant.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous paraît indispensable de rappeler quelques principes fondamentaux posés par Leriche et Policard, et que ces auteurs appellent les « *lois de l'ossification* » :

1° « Le tissu osseux est un tissu conjonctif modifié par métaplasie; cette modification étant surtout gouvernée par des processus humoraux. L'os n'est pas le résultat d'une sécrétion par des cellules spécifiques.

« 2° Toute néoformation osseuse est liée à une raréfaction concomitante soit d'os, soit d'éléments calcifiés. Inversement toute raréfaction osseuse ou d'é-

léments calcifiés peut entraîner une néoformation osseuse dans le tissu conjonctif du voisinage.

« 3° Après raréfaction osseuse, le tissu conjonctif, libéré de son imprégnation calcaire, est susceptible de subir la série des évolutions normales de tout tissu conjonctif : évolution fibreuse, cartilagineuse, etc ».

« 4° La raréfaction osseuse est liée à une augmentation de la circulation sanguine : *il n'y a pas de résorption sans hyperémie* ».

D'autre part, il n'y a pas pour eux — comme nous l'avons déjà vu lors de la formation du cal — d'ostéite raréfiant ou condensante. « Ces expressions », disent-ils, « doivent disparaître. Le processus qui fait que de l'os se résorbe *n'est jamais une ostéite* : c'est un phénomène *vasculaire* ou *humoral* ».

Ceci posé, revenons au cas relaté par Joly. D'après lui, à l'autopsie du paturon fracturé sans cause traumatique appréciable, il existe une ostéite productive sur la moitié antéro-interne de la tête du paturon, ainsi que sur les tubérosités d'attache des ligaments phalangiens s'insérant sur le bord interne, tandis que l'intérieur de la phalange est le siège d'une ostéite raréfiant, plus accusée à la partie supérieure qu'en bas, et en dedans qu'en dehors, avec maximum au centre de la cavité glénoïde interne.

Ne constatons-nous pas ici que la néoformation osseuse (« ostéite productive ») voisine avec la raré

faction (« ostéite raréfiante »)? Ce qui, d'ailleurs, a toujours été constaté par Leriche et Policard. Or, d'après la loi que ces auteurs ont énoncée, à savoir que toute néoformation est liée à une raréfaction concomitante, et que, d'autre part, la résorption est toujours primitive, il nous faut donc rechercher la cause de la congestion locale qui a tout déclenché. (Voir 4^e loi.)

Dans le cas qui nous occupe, le centre de la résorption (donc de la congestion) se trouve au milieu de la cavité glénoïde interne et est justement indiqué par une ulcération cartilagineuse. On ne peut expliquer cette altération que par une forte pression, — ou une série de pressions — de l'extrémité inférieure du métacarpien principal sur la tête de la première phalange. Pour cela, il fallait que l'appareil d'amortissement soit défectueux puisque comme l'a montré Barrier, à l'état normal la quantité de mouvement doit être dérivée sur les organes ligamenteux ou tendineux qui assujettissent les os et qui se chargent alors d'atténuer et de répartir le mouvement, sans danger cette fois pour le squelette. Ce qui prouve l'insuffisance de cet amortissement, c'est que l'on trouve une néoformation osseuse au point d'attache des ligaments phalangiens internes. Pour que de l'os se soit formé, il a fallu qu'il se trouvât un milieu ossifiable; en l'espèce, décollement du périoste par

tiraillement des ligaments altérés dans leur élasticité, d'où hyperémie de la couche profonde du périoste ainsi que des couches superficielles de l'os, puis retour des cellules de ces milieux à l'état conjonctif embryonnaire.

L'amortissement étant défectueux les pressions se font nettement sentir sur la tête de la première phalange, déterminant une altération de la surface articulaire, d'où hyperémie et raréfaction osseuse consécutive ou concomitante.

Au voisinage de la surface articulaire, comme de l'attache du ligament phalangien interne, nous trouvons donc un milieu conjonctif ossifiable, puisqu'il y a raréfaction voisine et surcharge calcique locale. Il est donc très logique de constater de l'os en ces deux points.

Les squames de la surface articulaire peuvent être expliquées par des pressions discontinues qui entraînent des hyperémies successives, déterminant, si l'on peut s'exprimer ainsi, des vagues de résorption et d'ostéogénèse.

Quant à l'ulcère cartilagineux, Fujinami et d'autres auteurs ont montré que « les mouvements de glissements tangentiels et peu étendus combinés avec des pressions » provoquent l'apparition de métaplasie cartilagineuse. C'est ce qui se passe ici lorsque l'appareil d'amortissement est défectueux. Le maximum de

pression qui s'exerce sur la cavité glénoïde interne étant bien au centre, il n'est donc pas extraordinaire d'y rencontrer un ilot cartilagineux (surtout du cartilage hyalin, qui existe également dans les nodules cartilagineux de certains cals, expliqués du reste par la même cause).

En résumé, nous voyons donc que l'on peut expliquer très clairement et très simplement le cas rapporté par Joly à l'aide des nouvelles lois de l'ostéogénèse formulées par Leriche et Policard, sans avoir recours à l'expression d'ostéite de fatigue. Il semble que ce cas ne relève que de causes mécaniques déclanchant alors des lésions osseuses : appareil d'amortissement défectueux provoquant, par suite de fortes pressions et de tiraillements, des contusions à la surface des épiphyses phalangiennes et aux points d'attache des ligaments. Ces contusions occasionnent à leur tour de l'hypérémie locale (comme dans tout traumatisme), d'où raréfaction osseuse et en même temps néoformation aux points vulnérés où s'est formé un milieu conjonctif embryonnaire. La raréfaction entraînant une diminution de résistance de l'os, il suffit d'un traumatisme, d'un effort, ou d'une pression minimales pour déterminer une fracture qui semble, de prime abord, être spontanée.

Du reste, s'il y avait réellement ostéite de fatigue, due à une prédisposition tout à fait spéciale de l'os,

pourquoi, dans le cas de Joly, la phalange droite était-elle absolument saine, alors que, par hasard, la gauche était le siège de lésions osseuses très manifestes ?

C'est pourquoi nous sommes d'avis de mettre l'expression désuète d'« ostéite de fatigue » complètement de côté, de la même façon que les professeurs Leriche et Policard ont supprimé l'ostéite raréfiante que l'on présumait devoir exister dès le début de la réparation d'une fracture.

Il faut bien reconnaître cependant que Joly et ses collaborateurs ont eu le grand mérite d'approfondir le problème au point de vue histologique, ce qui leur a fait découvrir des lésions osseuses indéniables. Leur interprétation était donc très justifiée en ce temps-là. Mais la question de l'ostéogénèse ayant fait depuis un grand pas en avant avec Leriche et Policard d'une part, Heitz-Boyer d'autre part, nous nous sommes cru dans l'obligation de modifier leur conception.

Barrier, de son côté, avait été très inspiré en mettant en relief la grande importance de l'amortissement du mouvement pour le squelette et le danger qu'il y avait pour ce dernier quand celui-là n'était plus intégral. Mais il ne pouvait expliquer, avec sa seule théorie mécanique, les lésions osseuses constatées.

Quant à nous, tout en reconnaissant qu'il peut y avoir des sujets à tissu osseux plus fragiles, nous donnons la suprématie à la théorie de Barrier; mais

nous sommes d'avis qu'à elles eule elle ne peut expliquer les fractures spontanées; il se produit une raréfaction osseuse par l'intermédiaire d'une cause physique mécanique, ou chimique, *mais sans inflammation préalable de l'os.*

Ce qui, en définitive, nous oblige à modifier la dernière phrase du professeur Coquot, citée plus haut, à savoir que : la fragilité de l'os, à part la gracilité et l'ostéoporose, résulte très fréquemment d'une résorption osseuse provoquée elle-même par une cause physique, mécanique ou chimique.

Pour expliquer la fréquence relative de ces genres de fractures des phalanges, il ne faut pas oublier le rôle si important joué par le boulet et son appareil suspenseur (centre d'amortissement et d'impulsion). Toute altération d'une partie de cet appareil retentira donc sur la fonction.

D'autre part, la première phalange est le plus petit des os longs; de par son essence, elle est donc relativement fragile, quoi qu'en dise Silbersièpe.

Enfin, un nombre relativement élevé de ligaments s'insèrent sur les phalanges, augmentant ainsi leur vulnérabilité (ligaments métacarpo-phalangiens, interphalangiens, sésamoïdiens). Les tiraillements du périoste ne doivent donc pas être rares aux points d'attache de ces ligaments, déterminant des hyperémies locales, puis des raréfactions osseuses, donc une fra-

gilité anormale de l'os. Ce qui permet d'envisager que chez les chevaux ayant fait un certain service (et surtout rapide), bien peu de phalanges doivent avoir un tissu osseux complètement sain, car lors de vitesse, le boulet subit de plus fortes et incessantes réactions.

En fait, que voit-on dans la pratique ? Les fractures des phalanges s'observent surtout chez des chevaux assez âgés, et qui ont fait un service rapide. Elles sont très rares chez les jeunes n'ayant pas travaillé (celles constatées pouvant s'expliquer par le rachitisme) et exceptionnelles chez les chevaux de gros trait.

Nous dirons également que, d'après Silbersièpe, les fractures du paturon atteignent les membres antérieurs, de préférence aux membres postérieurs, et dans la proportion de 3 contre 1. Cela n'est pas surprenant, et vient corroborer ce que nous venons de dire sur le rôle capital de l'appareil d'amortissement du boulet ; car celui des membres antérieurs est, en général, plus surmené que celui des postérieurs.

Tout semble donc devoir infirmer la théorie de Joly. Pourtant, dans la pratique, beaucoup de faits pathologiques semblent montrer que cette fragilité spéciale de l'os se transmet héréditairement comme, du reste, la « fragilitas ossium » en médecine humaine. Les lois de Leriche et Policard seraient-elles en défaut ?

Nous ne pouvons le penser, après les magistrales démonstrations faites par ces auteurs.

Comment alors expliquer ces cas qui semblent pourtant bien ne relever que de la prédisposition héréditaire ? A notre avis, par la transmissibilité des propriétés spéciales des humeurs. Nous ne pouvons nous étendre sur ce sujet, trop vaste et contenant encore trop d'inconnues à l'heure actuelle ; mais, nous savons, d'après Leriche et Policard, que les phénomènes de résorption osseuse « dominent la pathologie de l'os » et que cette « résorption osseuse est réductible en dernière analyse à la rupture d'un équilibre physico-chimique au sein des colloïdes constituant le plasma interstitiel ». Nous en avons du reste quelque peu parlé au chapitre de la formation du cal.

Comme de nombreux agents ont de l'influence sur cet équilibre, on peut alors penser que plusieurs individus peuvent réagir de façons très différentes en face de la même cause. Ce serait cette manière de réagir qui serait héréditaire. « Les générateurs transmettent à l'engendré les qualités de leurs propres cellules, c'est-à-dire les manières de réagir de celles-ci en face des agents physiques, mécaniques et chimiques ». (Bouchard, *L'hérédité des dystrophies élémentaires primitives*).

Le problème humoral est, du reste, tout à fait à l'ordre du jour, depuis les récentes études sur le

rachitisme, où l'acidose et l'alcalose (le p H.) tiennent une si grande place. La décalcification osseuse dans l'ostéoporose comme le retard de la calcification dans le rachitisme, peuvent être ramenées elles aussi à cette rupture d'équilibre entre le Calcium et le Phosphore.

Et pour terminer, comme nous l'a confié le professeur Policard lui-même : « Si nous avons aujourd'hui la conscience du rôle fondamental des processus humoraux, nous ne savons encore que très peu de choses sur eux et sur leur mécanisme. Toute la partie biochimique de l'ossification est à faire ».

II. — Symptômes.

Les symptômes que l'on peut noter sont ceux de toute fracture et cela nous dispensera d'insister à leur sujet :

« Dans les circonstances où se produisent généralement les fractures du paturon et de la couronne, les premiers symptômes sont la boiterie intense qui apparaît brusquement pendant le travail et contraint le cheval à s'arrêter, ou à la suite d'un saut dès que l'animal s'est relevé, les signes de vives douleurs que celui-ci ressent au membre blessé, lequel est tenu soulevé ou n'appuie qu'en pince. La tuméfaction se développe vite, localisée d'abord, puis diffuse. Lors de fracture trans-

versale ou comminutive de la première phalange, on peut voir tout de suite la mobilité anormale du pied, signe qui manque dans la fracture de la deuxième. A l'exploration du doigt, quelquefois difficile en raison de la souffrance provoquée, on perçoit cette mobilité anormale et la crépitation caractéristique ». (Cadiot et Almy).

Nous ajouterons que dans le cas de fracture incomplète, de fêlure, les signes cliniques sont beaucoup moins fréquents. Contrairement à l'opinion de Peters, on ne saurait admettre que la sensibilité à la pression de la face antérieure de la première phalange suffise à établir le diagnostic de fêlure de l'os, car le même symptôme est retrouvé dans les inflammations aiguës de l'articulation du boulet (Zimmerman).

III. — Diagnostic

Le diagnostic des fractures de la première phalange est facile dans la grande majorité des cas. La claudication, la sensibilité révélée par la palpation, l'engorgement, la mobilité anormale et la crépitation sont assez significatifs pour ne prêter à aucune confusion. Pourtant comme le faisait remarquer Hurtrel d'Arboval il ne faut pas confondre la crépitation « avec le bruit que l'articulation du premier avec le second phalangien fait entendre naturellement lorsqu'on lui

imprime des mouvements dans plusieurs directions. Il faudra songer également que dans certaines luxations, on peut découvrir un bruit qui pourrait en imposer pour de la crépitation.

A l'autopsie, après consolidation, surtout pour la seconde phalange, il est parfois difficile d'affirmer qu'il y a eu fracture. « Leur diagnostic, pièces en mains, peut être véritablement délicat, quand la soudure des fragments est parfaite et que les ostéophytes dissimulent absolument les fissures initiales. Parfois même pour préciser, on est obligé de scier la phalange en long et en travers, pour tâcher de découvrir profondément des stigmates qui sont superficiellement invisibles. Il n'est pas inutile de rappeler cette difficulté possible du diagnostic, fort ennuyeuse dans certains cas litigieux, voire même judiciaires » (G. Petit).

IV. — Pronostic

Si la gravité des fractures du paturon ne fait de doute pour personne, les auteurs des différentes époques l'envisagent pourtant de façon assez variable.

Il est remarquable que les anciens vétérinaires paraissaient moins effrayés par cet accident que les modernes. Huzard n'hésite pas à écrire : « Les fractures de l'os du sabot et de l'os de la couronne sont

très faciles à guérir, à cause de la position des os ». De même Hurtrel d'Arboval enseigne : « Cependant, cette fracture est une des plus faciles à réduire et à maintenir réduite, le peu d'étendue de l'os, le peu de volume et la forme à peu près cylindrique de la région qu'il forme favorisant l'application d'un appareil susceptible de varier, quant à la forme et à la contagion. »

Lafosse se contente d'avancer qu'il a obtenu plusieurs fois des consolidations très régulières chez les grands animaux, mais Zundel paraît mieux renseigné sur la gravité de cette fracture. « Elle est une des plus faciles à réduire et à maintenir réduite... mais ces fractures ne laissent pas encore que d'être extrêmement sérieuses. En raison de la brièveté des phalanges, il est rare que le jeu de leurs jointures reste libre après la consolidation ; presque toujours le cal tend à empiéter au delà des marges articulaires, et on voit se former trop fréquemment des ankyloses fausses ou vraies, qui ont pour conséquence dernière des claudications persistantes. »

Pour Reul, il est absolument anti-économique de traiter les accidents de ce genre survenant chez des chevaux de service adultes ou vieux. On ne peut tenter la guérison que chez le poulain ou chez l'adulte reproducteur de choix qu'on désire conserver à l'élevage.

Peuch et Toussaint émettent un pronostic aussi sombre.

Plus près de nous, plusieurs auteurs s'élevèrent contre cette façon de voir trop absolue. Certains obtinrent des guérisons pour le moins suffisantes avec un traitement approprié. Et même quelques-uns notèrent des consolidations survenues sans la moindre intervention (Édmond, Varichon).

Silbersièpe, ayant étudié un assez grand nombre de cas, avait acquis la conviction que le paturon fracturé peut guérir dans le sens histologique et physiologique le plus absolu du mot.

Enfin Cadiot et Almy envisagent la question de façon à la fois plus précise et plus logique en se préoccupant des caractères de la fracture. « En règle générale, disent-ils, on ne traitera point une fracture esquilleuse avec perforation de la peau, surtout si l'animal est âgé ou de peu de valeur; on doit intervenir, au contraire, s'il s'agit d'une fracture simple sur un animal jeune ou adulte pouvant être utilisé comme reproducteur ou comme moteur lent. Il est vrai que la consolidation ne se fait souvent qu'au prix d'un cal volumineux, qui gêne la jointure, les tendons, et détermine une boiterie contre laquelle échouent les vésicatoires et la cautérisation. Mais par la névrectomie, la boiterie diminue beaucoup; la régularité des allures peut même être rétablie. »

Cocu eut également recours à la névrectomie haute et double, avec succès complet, sur un cheval qui avait eu une fracture du paturon et qui boitait fortement encore deux mois après l'accident. L'opération permit ultérieurement l'utilisation de ce cheval qui se comporta comme s'il n'avait jamais eu de fracture.

Plus récemment encore, H. Brédo, vétérinaire belge, ayant eu à traiter de nombreux cas de fractures pendant l'occupation allemande, démontrait que « la médecine a évolué dans ce sens, que vu le prix élevé des animaux vivants et la valeur relativement faible de la dépouille, il y a intérêt actuellement à traiter des cas qu'économiquement nous devons considérer comme incurables avant-guerre ».

Malgré cet enseignement, le plus grand nombre des praticiens hésitent à intervenir en pareil cas.

En 1926, Bouchet, de Chantilly, qui a « le fâcheux privilège » de voir beaucoup de fractures chez les chevaux de pur sang, concluait qu'il ne fallait essayer le traitement que lorsqu'il s'agit « de femelles de haute origine susceptibles de devenir des poulinières utiles ou de mâles pouvant être appelés à devenir chefs de famille, mais seulement dans des cas déterminés. » Pour lui, il est inutile de tenter quoi que ce soit pour les fractures du bipède postérieur. Quant à celles du bipède antérieur, la réussite est liée à la nervosité de l'animal qui mange plus ou moins bien et s'accom-

mode ou non à la suspension qui doit être, à son avis, aussi parfaite que possible. « Cela explique », dit-il, « que de temps en temps, on peut signaler un cas heureux pour cinq ou six échecs, dus à ce que le patient n'a pas su s'adapter ».

Quant à nous, nous estimons qu'il y a lieu d'être nettement interventionniste, hormis le cas, bien entendu, de fracture ouverte. La guérison sera longue à se produire, c'est certain; mais comme il ne s'agit pas d'une maladie nécessitant des soins prolongés ou souvent renouvelés, la dépense est minime, surtout à la campagne où le propriétaire dispose de fourrage en grande quantité, et où parfois l'animal peut être mis à la prairie pendant des semaines. Et la guérison échapperait-elle, que le sujet conserve, en général, sa valeur pour la boucherie, comme au jour de l'accident. En résumé, en intervenant, la dépense engagée est faible, et d'autre part, assez souvent, la guérison est suffisante pour donner à l'animal une plus-valeur importante par rapport au prix d'un animal de boucherie. A notre avis, il n'y a donc pas à hésiter.

CHAPITRE III

TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA PREMIÈRE ET DEUXIÈME PHALANGES.

I. — Historique.

Les fractures des membres sont accidents trop fréquents pour que les anciens vétérinaires ne les aient pas souvent observées. Et pourtant l'Antiquité ne nous a laissé que bien peu de chose les concernant. Cela se conçoit d'ailleurs, car les connaissances anatomiques étaient trop vagues pour permettre des interventions d'ordre chirurgical comme la réduction des fractures.

Columelle, parlant des fractures des brebis, recommande d'entourer la région atteinte de bandages et d'attelles comme pour les hommes. D'ailleurs il n'avait probablement aucune expérience à ce sujet, et il paraît surtout s'être inspiré de Celse qui venait de donner son traité de médecine.

De même, Apsyrté entretient ses correspondants de l'application de bandages à la suite de fractures; mais là encore, nous ne trouvons aucun développement digne d'être rapporté.

Au Moyen-âge, et même plus tard, l'ignorance était trop grande pour que nous puissions espérer quelque renseignement intéressant de la part des auteurs de l'époque.

Chez les Arabes (d'après Moulé), il est souvent question des bandages, d'attelles ou éclisses pour consolider les fractures; mais nulle part il n'est question du manuel opératoire.

Plus près de nous, Markhan dit que, dans le cas de fracture des os, « le commun des maréchaux anglais ne savent que faire ou sont encore occupés à chercher des remèdes contre ce mal ». Il conseille de mettre le cheval dans un travail, de le soutenir avec un drap passé sous le ventre, de remettre les os en place, d'appliquer un bandage avec attelles et d'attendre la consolidation de la fracture qui sera complète au bout de quarante jours.

Les grands hippiâtres qui illustrèrent la médecine vétérinaire avant la fondation des Ecoles, connaissaient les fractures des membres du cheval et donnaient des conseils relativement éclairés. Solleysel cite deux cas qu'il a observés, chez un cheval et chez un mulet « qui avaient la jambe cassée », que l'on traite en conséquence, et qui ensuite fournirent un service pendant plusieurs années. Garsault est encore plus précis. « Pour la cure de cet accident, dit-il, il y a deux intentions à remplir, dont la première est

de remettre l'os à sa place, et la seconde de l'y maintenir jusqu'à ce que le calus provenant du suc de l'os se soit endurci et ossifié de façon que par son moyen les deux parties de l'os cassé soient rejointes solidement ensemble ». Et il décrit la technique pour faire l'extension, la contre-extension et l'application d'un pansement avec des compresses, des bandes et des éclisses de bois.

A partir de la fondation des Ecoles Vétérinaires, de multiples recherches furent entreprises dans l'espoir de trouver un traitement rationnel des fractures chez les animaux.

Ces travaux, étayés par de solides connaissances anatomiques ont été commencés par Bourgelat lui-même, et continués par les vétérinaires des autres générations. Ils furent toujours conduits dans un esprit scientifique mais, comme nous le verrons plus loin, on ne peut dire que les méthodes imaginées aient toujours donné satisfaction.

II. — Technique

Le traitement des fractures comporte deux interventions : la *réduction* et la *contention*.

La réduction est obtenue au moyen de diverses manœuvres : l'*extension*, la *contre-extension* et la *coaptation*.

On réalise l'extension et contre-extension à l'aide de lacs qu'on fixe à une certaine distance des abouts fracturés, et sur lesquels on exerce des tractions plus ou moins énergiques suivant le cas. Il est évident qu'il y a lieu de procéder à la réduction dans le délai le plus court après la fracture.

La coaptation consiste à replacer les abouts fracturés dans leur situation physiologique. Dans ce temps de l'intervention, l'opérateur applique ses mains sur la fracture et apprécie « les effets de l'extension et de la contre-extension; indique la direction et les limites dans lesquelles il faut les exercer, contribue par les effets de ses doigts, à les conduire à leur fin; en outre, au moment opportun, il affronte les abouts suffisamment allongés, en les poussant en sens convenable et en les y fixant. Dans les fractures obliques, les efforts des aides doivent persister, même après que la coaptation est obtenue, et jusqu'au moment où l'appareil est suffisant pour empêcher un nouveau déplacement, mais ils doivent avoir pour but, non un allongement plus considérable, mais seulement une situation fixe » (Lafosse).

Les abouts ainsi remis en contact doivent être maintenus dans cette situation à l'aide d'appareil contentifs.

La contention des fractures est obtenue à l'aide d'*appareils amovibles* ou *inamovibles*.

« Les matériaux à l'aide desquels on peut construire

un appareil de fracture propre à être employé sur les animaux, sont les étoupes, les attelles et les bandes, que l'on peut employer seuls, ou associés avec une substance agglutinative, qui forme une sorte de ciment à l'aide duquel les différentes pièces constitutives du pansement sont étroitement unies les unes aux autres et à la peau par-dessus laquelle elles sont appliquées. Lorsque l'appareil contentif ne résulte que de la superposition méthodique de ces pièces, maintenues dans leurs rapports entre elles et avec la région qu'elles recouvrent, par la constriction seule des bandages, cet appareil est ce que l'on appelle amovible, c'est-à-dire qu'il suffit, pour l'enlever, de dérouler les bandes contentives. L'appareil est dit inamovible, lorsque ses pièces constitutives forment corps ensemble par l'intermédiaire d'une substance agglutinative qui les maintient aussi adhérentes à la peau par celles de leurs couches qui sont immédiatement en rapport avec elle. Ces sortes de pansements, une fois en place, doivent rester à demeure jusqu'à la consolidation achevée des pansements... De ces deux appareils, celui qui convient le mieux, dans la pratique vétérinaire, est l'appareil à demeure, qui a l'avantage de s'associer d'une manière plus intime avec les parties autour desquelles il est appliqué, de n'être pas susceptible de déplacement, de résister davantage à l'action des dents et aux frottements, enfin de présenter une plus grande solidité » (H. Bouley).

Diverses substances ont été employées pour assurer une résistance suffisante à ces pansements inamovibles. Nous citerons la poix fondue associée à l'essence de térébenthine, un mélange d'alun calciné et d'alcool (Lafontaine), le plâtre, etc.

D'autre part, on donne une plus grande rigidité aux appareils de fracture au moyen de pièces solides en bois ou en fer, à l'aide desquelles les régions fracturées sont mieux immobilisées. C'est ainsi qu'on a construit différentes sortes de *ferrements*.

Enfin, quand il s'agit de fractures des membres, il y a lieu de compléter ce traitement par la mise en œuvre de diverses précautions. C'est ainsi que les animaux doivent être transportés à leur écurie (dans un van) aussi doucement que possible, au besoin après avoir immobilisé les fragments au moyen d'un bandage provisoire. Le cheval sera maintenu en position debout pendant tout le trajet. Une fois arrivé à domicile, il sera souvent utile de prendre semblable mesure, et en tout cas on devra veiller à ce que le sujet ne prenne appui sur son membre malade.

En ce qui concerne les fractures de la première phalange, aucune masse musculaire ne faisant sentir son action, il n'y a pas chevauchement des bouts fracturés. On ne procède donc pas à la réduction comme cela se pratique pour les rayons supérieurs et l'extension et la contre-extension n'ont aucun rôle à jouer. Il suffit

de maintenir les fragments osseux pour que la consolidation s'effectue.

Voyons comment cette contention a été réalisée par différents auteurs.

Le premier, Bourgelat eut l'idée d'employer des ferrements pour suppléer à l'insuffisance des attelles préconisées par les hippiâtres. Il imagina des bandages particuliers pour chaque région et les fit construire par Chabert encore élève; il les porta à la connaissance de ses contemporains dans son « *Essai sur les appareils et les bandages propres aux quadrupèdes* ».

Ceux destinés aux régions inférieures des membres sont formés de tiges en fer, contournées suivant la surface de la région, munies de place en place de branches ou oreilles, auxquelles sont adaptées les courroies et les boucles qui servent à les fixer. En particulier, pour les fractures du paturon, il faisait souder aux éponges du fer deux tiges métalliques réunies en arrière du boulet par une plaque concave, laquelle était doublée d'un coussin et déchargeait le paturon en supportant la jointure.

Ces appareils, fruits de l'imagination et non pas de l'expérience de leur auteur, furent diversement appréciés. Hurtrel d'Arboval les juge très sévèrement. « Le ferrement, dit-il, n'est susceptible d'être appliqué exactement que sur un membre bien sain, bien conformé, exempt de toute lésion... Si le membre est malade,

il y a nécessairement une déformation quelconque, résultant de l'excès du développement inflammatoire, du déplacement de certaines parties, et dans l'une et l'autre circonstance, les pièces de fer dont il s'agit, telles qu'on les a imaginées et décrites, deviennent impraticables et par conséquent de nul effet »

Au contraire, H. Bouley écrit : « On a peut-être eu tort de proscrire d'une manière absolue les ferrements contentifs proposés et construits par Chabert... Ces ferrements... peuvent répondre à d'importantes indications dans les fractures des rayons des membres chez les grands animaux ».

De même Cadiot et Almy reconnaissent que « certains de ces appareils ne sont pas sans valeur ».

Pourtant, nous ferons remarquer que l'appareil proposé pour les fractures du paturon est bien inutilisable car il ne peut être question de déferer un cheval ayant une phalange brisée et d'appliquer ensuite le fer spécial qui porte le ferrement.

Aux diverses époques, des praticiens firent des tentatives parfois intéressantes. Nous en citerons quelques-unes.

Hazard enveloppait la région atteinte d'une charge de poix et de résine, et d'une ligature destinée à maintenir ces parties mobiles. Le cheval était laissé libre à l'écurie ou dans un pâturage.

Chez une jument atteinte d'une fracture de la pre-

mière phalange. Saint-Cyr entoura d'abord le paturon et la moitié inférieure du canon de bandes qui furent recouvertes de plâtre gâché; par-dessus, il disposa une nouvelle bande, puis une autre couche de plâtre; enfin l'appareil fut terminé avec de l'étaupe et une bande enroulée de bas en haut. La bête fut laissée en liberté. Au bout de deux mois, la consolidation était complète et un mois après l'animal pouvait reprendre son service.

Dans un cas semblable (paturon postérieur) Quin appliqua des bandes plâtrées depuis le sabot jusu'au jarret, de façon à réaliser un appareil ayant 4 centimètres environ d'épaisseur. Au bout de dix-huit jours le sujet appuyait déjà franchement.

Sur une bête déjà âgée (14 ans), Cavard appliqua un bandage confectionné avec de la tarlatane trempée dans un fort bain de plâtre; cet appareil prenait le haut du sabot, remplissait complètement le paturon et remontait au-dessus du boulet. D'autre part, l'animal fut suspendu au moyen d'un appareil en cuir. Au bout de trois mois, la jument, quoique boiteuse reprenait son service.

Montmartin ayant à traiter une jument atteinte d'une fracture du paturon antérieur droit opéra de la façon suivante : Le membre blessé muni d'un bracelet rembourré placé au-dessus du genou fut soulevé à l'aide d'une plate-longe reliée à une traverse de l'appareil de soutien, de façon à mettre l'avant-bras dans

une direction parallèle au sol. Un aide fixant en bonne position, on appliqua un bandage plâtré. La suspension du membre fut maintenue 48 heures. Le pansement fut enlevé au bout de deux mois; le cal était peu volumineux, mais la marche était défectueuse. La bête fut conservée comme poulinière.

Dans un cas semblable, Alix, opérant de la même manière, obtint un résultat identique.

Le cheval traité par Fayet fut placé immédiatement dans l'appareil de suspension, avec un bandage provisoire et soumis à l'irrigation continue. Le lendemain on appliqua un appareil en plâtre allant de la couronne jusqu'au milieu du canon. Cet appareil fut laissé pendant deux mois après lesquels le cheval fut mis en liberté dans un box. Le résultat n'étant pas satisfaisant l'animal fut abattu 150 jours après l'accident.

Hörmer, dans un cas de fracture phalangienne, a utilisé avec succès un appareil de soutien. Celui-ci consiste en deux tiges de fer demi-rond, formant béquille, situées l'une à l'intérieur, l'autre à l'extérieur du membre fracturé, prenant point d'appui par en haut sur la partie inférieure du genou, par en bas sur le sol. Ces tiges sont fixées à une sorte de cuvette rembourrée qui emboîte la base du carpe, et leur longueur est calculée de telle sorte que leur extrémité inférieure reposant sur le sol, les rayons inférieurs au genou restent libres et soustraits à l'appui. Elles sont reliées entre

elles par trois courroies, dont l'une près du genou, une autre dans le voisinage du paturon, et la troisième vers la couronne. Le cheval traité par ce moyen ne boitait plus six mois après le début.

Silbersièpe nous apprend comment, en pareil cas, on procède à l'Ecole de Berlin. En premier lieu, on combat l'œdème inflammatoire au moyen de compresses astringentes et antiseptiques ou de pansements à la terre glaise vinaigrée. Ces pansements sont complétés par l'application immédiate d'une botte ouatée munie de deux éclisses en bois ou en fer blanc dont l'extrémité supérieure atteint la base du carpe et du tarse. Au début, le cheval est seulement attaché au râtelier, puis, au bout de quelques jours, on le place dans l'appareil à suspension qu'il ne quittera plus avant la consolidation de la fracture. Lorsque l'œdème inflammatoire a disparu, on applique un bandage plâtré qui a pour point de départ les éponges du fer et qui s'étend jusqu'à la base du carpe et du tarse; il doit être épais et bien matelassé. Silbersièpe, d'accord avec Eberlein et Fröhner ne se montre pas partisan des béquilles préconisées par certains auteurs, car il estime que ces appareils impressionnent les patients et exposent ainsi les praticiens à des insuccès. Au bout de trois ou quatre semaines, le bandage plâtré est renouvelé. Il sera supprimé après la formation définitive du cal, soit

environ au bout de deux ou trois mois. Enfin, pour favoriser l'ossification, l'auteur recommande l'administration journalière d'huile phosphorée.

Roy n'est pas partisan des appareils plâtrés ou silicatés qui comprimeraient les tissus mous et provoqueraient souvent de la gangrène. Chez un percheron de cinq ans, atteint d'une fracture longitudinale de la première phalange A. D. il appliqua depuis le milieu du canon jusqu'à la couronne, un appareil confectionné avec une large bande de toile trempée dans un mélange d'eau blanche et de teinture d'arnica. Ce bandage fut arrosé trois fois par jour avec cette même préparation. Il fut enlevé au bout d'un mois et demi; à ce moment le cal était très réduit et il ne persistait qu'une légère boiterie.

Pour en terminer, nous citerons une observation de Försell, dans laquelle une méthode toute différente fut employée. Chez une jument de trait, une fracture de la première phalange est découverte. Sous la protection d'une asepsie minutieuse, on fit une incision de cinq centimètres intéressant la peau, le périoste et la partie inférieure de la gaine métacarpo-phalangienne. Avec un foret ordinaire, on pratiqua un trajet perpendiculaire au plan de fracture de façon à permettre l'introduction d'une vis à bois de longueur suffisante. La place de la tête de vis avait été ménagée par fraisage et la vis fut fortement serrée.

Le périoste fut suturé au catgut et la peau avec de la soie. Enfin on appliqua un pansement. La guérison de la plaie opératoire se produisit par première intention et le membre opéré s'améliora nettement en l'espace de trois mois. Six mois après l'accident la bête fut remise aux travaux agricoles et continua son service. Cela dura huit ans au bout desquels elle fut sacrifiée. A cette époque, une radiographie montra nettement la vis implantée dans l'os.

OBSERVATION PERSONNELLE

Notre sujet est une jument de demi-sang, âgée de 12 ans, appartenant à M. F. v. d. B.d'O.;demeurant au château du P. F. à H... en B... (Loir-et-cher).

Le 16 septembre 1926, la bête montée par le fils du propriétaire, s'en allait au galop dans une allée du parc, lorsque brusquement elle fit une chute. Très énergique, elle se releva aussitôt et, quoique ne pouvant prendre appui sur le membre antérieur droit, elle réussit à regagner son écurie pourtant éloignée de deux kilomètres du lieu de l'accident.

Ma visite eut lieu quatre heures environ après la chute. A ce moment, la jument était dans la position décubitale qu'elle avait prise dès l'arrivée. Elle était couverte de sueur et paraissait en proie à une vive souffrance.

A l'examen du malade, je découvris une cassure de la première phalange. Sans trop de difficulté, je pus me rendre compte qu'il y avait une fracture transversale située près du bord supérieur de l'os. A ce niveau,

sur une hauteur de 1 cm. 1/2 environ, le phalangien paraît avoir été détruit, pulvérisé. Sans le moindre doute, il y a là toute une série d'esquilles de dimensions réduites. En tenant compte de cette particularité, et aussi du fait que la brisure est à proximité de l'articulation métacarpo-phalangienne, il est évident qu'une reconstitution satisfaisante de l'os est bien peu probable.

Sur la demande expresse qui nous est faite, nous décidons pourtant de traiter, après avoir conseillé, je l'avoue. l'abatage du sujet.

La première indication à réaliser était de remettre la jument debout et de la maintenir dans cette position. Je ne jugeais pas à propos de suspendre la bête au sens absolu du mot, car j'ai souvent remarqué qu'en cette circonstance, le patient se laisse aller sur la sangle, ce qui a rapidement un mauvais effet sur la santé générale. J'ai donc essayé de maintenir l'animal de façon qu'il garde un contact franc avec le sol; mais qu'il puisse prendre cependant toutes les positions de repos dans la station quadrupédale. A cet effet, je fis confectionner par un sellier deux fortes sangles (toile pour moissonneuse-lieuse) de deux mètres de long sur 25 centimètres de large, recouvertes d'un feutre de 2 centimètres d'épaisseur, et munies d'un large anneau à chacune de leurs extrémités. Par ailleurs, quatre anneaux, destinés à supporter l'appareil de soutien, furent fixés

à distance voulue au plafond du box. Lorsque la jument fut relevée et amenée à la place choisie, une sangle fut passée sous le thorax, en arrière des membres antérieurs, et la seconde sous le ventre en avant des grassets. L'appareil fut enfin amarré aux anneaux au moyen de longes solides.

Il nous était alors possible d'intervenir sur le membre malade. L'avant-bras étant maintenu en position horizontale par un aide, j'ai d'abord confectionné un pansement avec de l'ouate de tourbe et appliqué trois attelles (deux latérales et une postérieure) constituées par des lattes à plâtre, et maintenues sommairement à l'aide de ficelles. Sur ce premier bandage, j'ai enroulé successivement deux épaisseurs de bandes plâtrées, et ensuite de la gaze trempée dans du plâtre à modeler. Puis, le tout fut recouvert d'une couche de la même substance, de façon à donner plus de régularité et une épaisseur suffisante à ce pansement que nous voulions inamovible et qui s'étendait de la couronne à la partie supérieure du canon.

Enfin, pour éviter tout accident possible, pensions-nous, à la fois pour protéger le plâtre que nous venions de faire et donner plus de fixité aux abouts osseux, nous avons complété ce bandage au moyen d'un ferrement. Celui-ci, exécuté d'après nos plans, se composait de trois tiges en fer, reliées entre elles et maintenues par deux demi-cercles de même métal (voir les deux



Appareil de l'homme en position de marche.

Dubois



Appareil de l'homme en position de marche.

photographies de l'appareil. La partie inférieure a été ajoutée ensuite, comme nous le verrons plus loin). La mise en place et l'ajustement en étaient faciles, grâce à des courroies qu'il était possible de serrer au degré voulu.

Ce ferrement fut appliqué de façon que l'extrémité inférieure vint toucher le sol.

Dans les jours suivants, la souffrance paraissait abolie. L'appétit était revenu, la bête était gaie et ne semblait nullement incommodée par l'appareil de suspension, le bandage et le ferrement.

Vers le 5^e et 6^e jour, la gêne était si peu marquée que la jument commençait à gratter le sol avec son membre brisé. 48 heures après, la pince du pied était amenée en contact avec la terre et ébauchait un commencement d'appui. Cette constatation, pour attendue qu'elle soit, ne faisait que confirmer notre impression défavorable du début. Si cet état de chose n'était changé à bref délai, l'échec était certain, que nous assistions à l'évolution d'une pseudarthrose ou d'un cal vicieux.

Dans ces conditions, nous avons complété notre appareil de la façon suivante : les trois tiges primitives furent prolongées vers le bas au moyen de trois lames fixées aux premières et qui, en se recourbant en dedans pour former un T rigide, constituaient ainsi, à une dizaine de centimètres au-dessus de la sole, un point d'appui suffisamment solide et qui empêchait parfaitement



Une des premières sorties de la jument accidentée. Quelques jours après sa libération de l'appareil (30 octobre 1926)

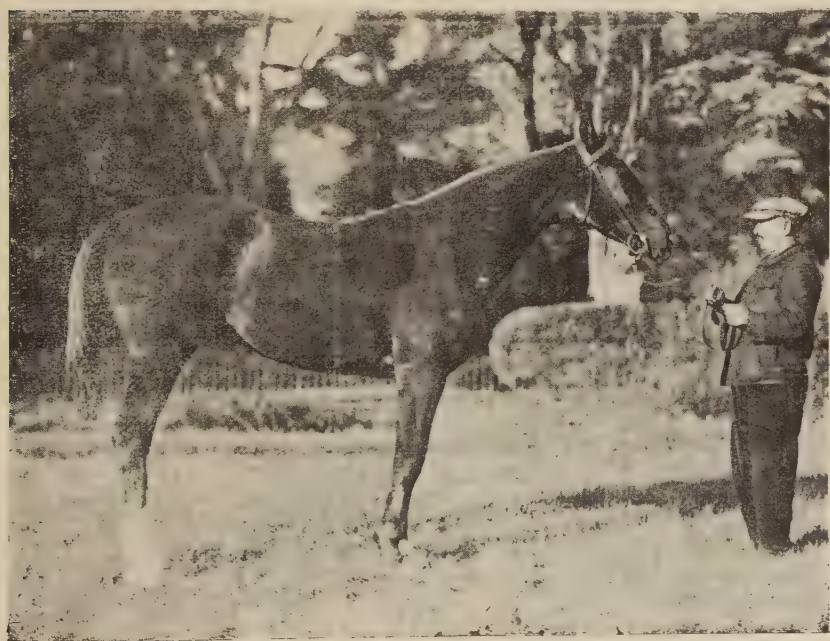


Photo de la jument prise le 10 novembre 1928 (2 ans après l'accident).

le pied de venir toucher le sol. (Cf. les deux photos de l'appareil définitif.)

Après mise en place de ce ferrement modifié pour éviter la fatigue du bipède antérieur et rétablir l'aplomb, je fis enlever les pavés au-dessous du membre fracturé.

Par la suite, l'évolution fut favorable. La jument conservait sa gaieté, l'appétit était excellent et nous n'avons jamais constaté de signe de fatigue. En plus de la ration journalière nous fîmes donner 30 grammes de préparation phosphatée. D'autre part, si la bête frappait le sol de son membre malade, il n'en résultait à peu près aucun inconvénient, la région fracturée étant parfaitement immobilisée et protégée.

Aussi, le 25 octobre, c'est-à-dire trente neuf jours après l'accident, nous décidons de libérer notre patient. Nous enlevons alors ferrement et bandage et nous avons l'agréable surprise de constater que la fracture était totalement consolidée par un cal assez volumineux, mais résistant.

Dans ces conditions, la bête, ayant son membre libre, fut encore laissée dans l'appareil de suspension pendant 5 jours. Enfin, le 30 octobre, elle fut conduite dans un box et laissée en liberté.

A cette date, la boiterie était naturellement très accusée, mais pourtant, au cours du faible appui, le jeu du membre paraissait régulier.

Notre malade fut laissée à l'écurie pendant tout l'hiver, puis à partir d'avril, elle fut mise au pâturage.



Instantané pris le 10 novembre 1928.

Enfin, un an après l'accident (septembre 1927), la jument étant exercée au trot, on put constater que si elle boitait visiblement au départ, la claudication devenait insignifiante au bout de peu de temps. Nous donnerons une idée de la guérison satisfaisante que nous avons obtenue, en précisant que depuis cette époque, la bête a été montée à nouveau et que maintenant (août 1928) elle saute parfaitement (cf. photo prise lors d'un saut d'obstacle).

CONCLUSIONS

De tout ce qui précède, nous nous croyons autorisé à conclure :

1° Les fractures des phalanges chez le cheval sont des accidents excessivement graves dont les causes résident habituellement dans un effort ou un traumatisme de nature variable : violent, lorsque l'os est sain ; minime, à tel point qu'il peut passer inaperçu, lorsque l'os est le siège d'une altération préalable (rachitisme, ostéoporose, résorption osseuse) ou d'une modification probable de la substance osseuse (sénilité). Des fractures spontanées peuvent également se produire chez certains individus dont le tissu osseux a une fragilité toute particulière, indépendante de tous les états précités, pouvant se transmettre à leurs descendants, comparable en tous points à ce qui se passe dans « la fragilitas ossium » de l'homme et qui doit être en rapport avec des propriétés spéciales des humeurs.

Mais il ne peut être question d'inflammation préa-

lable, pas plus que d'ostéite de fatigue, terme qui doit être banni depuis les récents travaux sur l'ostéogénèse.

2° La gravité est en rapport avec les caractères de la lésion, étant nettement plus grande pour une fracture ouverte que pour une fracture close, pour une fracture esquilleuse que pour une fracture simple.

3° D'une façon générale on ne peut guère escompter, sauf cas exceptionnels, une reconstitution acceptable de l'os, si l'animal est abandonné à la seule action médicatrice de la nature.

4° Par contre, nous estimons que, même au point de vue économique, il y a lieu d'entreprendre le traitement, sauf dans le cas de fracture ouverte ou lorsque le sujet est de valeur minime. Le prix d'un animal de boucherie est trop inférieur à celui d'un cheval normal pour ne pas faire un essai, sans doute assez long; mais relativement peu coûteux, surtout à la campagne.

5° Le traitement de ces fractures ne doit pas s'écarter des principes suivants : accélérer le plus possible la réparation normale, et se placer dans les meilleures conditions pour éviter un cal vicieux ou une pseudarthrose. A cet effet, nous estimons nécessaire la mise en œuvre à la fois d'un pansement inamovible et d'un ferrement.

Le bandage le plus pratique est celui que l'on con-

fectionne avec de la tarlatane et du plâtre. Il sera appliqué sitôt que possible après l'accident, sans combattre préalablement l'œdème qui est nécessaire à la réparation osseuse. La gangrène sera évitée par une bonne étoupe placée au contact immédiat de la peau, maintenue par des attelles en bois.

Quant au ferrement, il est différent dans sa forme et dans son principe de celui préconisé par Bourgelat. Il ne doit pas s'adapter sur le membre lui-même; mais il doit compléter le bandage, le protéger, le consolider. L'autre part, nous estimons très important que cet appareil métallique prolonge le membre. On rétablira alors l'aplomb du cheval muni de ce ferrement en creusant le sol sous le membre fracturé. De cette façon, la suspension peut être réduite de telle sorte qu'elle soit à peine perceptible pour l'animal; elle pourrait à la rigueur être supprimée chez un cheval très nerveux, tout au moins au bout de quelques jours. La douleur ayant cessé par l'immobilisation complète des abouts osseux, la fatigue étant fort réduite par suite d'un aplomb redevenu normal d'après notre conception, rien ne s'opposera plus à ce que l'appétit du patient reste bon. Nous avons, dès lors, croyons-nous, le maximum de chances pour que la consolidation de la fracture s'accomplisse normalement.

6° Le pansement inamovible sera enlevé vers la

sixième semaine, le cal définitif devant être constitué à cette date.

7° Il est absolument indispensable d'ajouter à la ration de l'animal de la poudre d'os, du phosphate de chaux, ou de l'huile phosphorée comme le préconisent les auteurs allemands.

8° L'animal accidenté sera placé, de préférence, dans un local très éclairé.

<i>Vu, le Doyen,</i>	<i>Vu, le Président de la Thèse,</i>
Pour le Doyen, l'Assesseur,	HARTMANN
BALTHAZAR.	

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

- Dupas.** — Recueil de Médecine Vétérinaire. 1897, p. 366.
- Barrier.** — Bulletin de la Société Centrale. 1899, p. 277.
- Cavard.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1899, p. 735.
- Montmartin.** — Journal de Médecine vétérinaire. mars 1900.
- Mouquet.** — Bulletin de la Société Centrale. 1900, p. 259.
- Joly et Vivien.** — Bulletin de la Société Centrale. 1901, p. 57.
- Métivet.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1901, p. 355.
- Brun.** — Bulletin de la Société Centrale. 1902, p. 447.
- Alix.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1903, p. 290.
- Mansis.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1903, p. 298.
- Becker.** — Zeitsch. f. Veterinärkunde. 1903, p. 13.
- Lothian.** — Veterinary Journal. avril 1903.
- Zimmermann.** — Allatorvosi Lapok. 1903, p. 516.
- Coquot.** — Bulletin de la Société Centrale. 1904, p. 179.
- Fayet.** — Bulletin de la Société Centrale. 1904, p. 453.
- Drouin.** — Bulletin de la Société Centrale. 1904, p. 782.
- Edmond.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1904, p. 612.
- Hunting.** — The Veterinary Record. 6 mai 1905.
- Korner.** — Zeitsch f. veterinarkunde. 1905, p. 70.
- Douville.** — Bulletin de la Société Centrale. 1906, p. 689.
- Larieux.** — Bulletin de la Société Centrale. 1908, p. 344.
- Brocherion et Craste.** — Bulletin de la Société Centrale, 1908, p. 495.

- Huntig.** — The Veterinary Journal 1909, p. 163.
- Pecus.** — Bulletin de la Société Centrale. 1909, p. 173.
- Silbersièpe.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1909, p. 40.
- Rémond.** — Bulletin de la Société Centrale. 1911, p. 421.
- Petit (L.).** — Bulletin de la Société Centrale. 1911, p. 422.
- Cadéac.** — Bulletin de la Société des Sciences vétérinaires de Lyon. 1912, p. 43.
- Tatin.** — Revue générale de Médecine vétérinaire, 1914, p. 362.
- Salvisberg.** — Revue générale de Médecine vétérinaire. 1914, p. 367.
- Heitz-Boyer et Scheikweitch.** — C. R. Académie des sciences séance du 9 octobre 1917.
- Leriche et Policard.** — C. R. Société Biologie 1918, p. 81-977.
— C. R. Académie des Sciences. 1918, p. 166.
Presse Médicale. 18 mars 1918.
- Bouchet.** — Bulletin de la Société Centrale. 1922, p. 77.
- Forsell.** — Berliner tierarztl. Woch. 26 juillet 1923.
- Brédo.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1924, p. 518.
- Cocu.** — Recueil de Médecine vétérinaire. 1924, p. 521.
- Ponnelle.** — Thèse Doctorat vétérinaire. 1925, p. 24.
- Leriche et Policard.** — Presse Médicale. 1925, p. 1426.
- Bouchet.** — Bulletin de la Société Centrale. 1926, p. 40.
- Couderc.** — Thèse doctorat vétérinaire. Juillet 1926.
- Varichon.** — Revue vétérinaire. 1927, p. 210.
- Galamez.** — Thèse doctorat vétérinaire. juin 1927.

OUVRAGES

- Lafosse.** — Pathologie vétérinaire T. I, p. 585 et T. II, p. 553.
- Hurtrel d'Arboval.** — Dictionnaire de Médecine vétérinaire, T. II, p. 533 et 601.

Huzard. — Nosographie vétérinaire.

Bouley. — Dictionnaire de Médecine vétérinaire, T. VII,
p. 451.

Peuch et Toussaint. — Chirurgie vétérinaire, T. II, p. 961
et 468.

Zundel. — Dictionnaire de Médecine vétérinaire, T. I, p. 961
et 995.

Ball. — Anatomie pathologique, p. 200.

Joly. — Maladie du cheval de troupe, p. 317.

Cadiot et Almy. — Thérapeutique chirurgicale, 3^e édition,
1923. T. I, p. 545 et T. II, p. 895.

Leriche et Policard. — Les problèmes de la physiologie nor-
male et pathologique de l'os (Masson-éditeur, 1926)

Forgue. — Précis de pathologie externe, 8^e édition 1928.
T. I, p. 676.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	7
Plan	9
Introduction	11
Chapitre I^{er} — Des fractures en général	14
Chapitre II — Les fractures des phalanges chez le cheval	38
Chapitre III — Traitement des fractures de la première et deuxième phalanges.....	65
Observation personnelle	78
Conclusions	87
Bibliographie	91
